ব্যবসায় গণিত

(উচ্চ মাধ্যমিক)

পি. এল. গাঙ্গুলী, এম্. এ., ডি. ফিল.

কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়।

("*A text book of Commercial Arithmetic*" গ্রন্থের প্রণেতা)

চ্যাটার্জি পাবলিশার্স

১৫, বঙ্কিম চ্যাটার্জি স্ট্রীট,

কলিকাতা-১২

প্রকাশক :
বি. চ্যাটার্জি
চ্যাটার্জি পাব্লিশার্স
১৫, বঙ্কিম চ্যাটার্জি ষ্ট্রীট,
কলিকাতা-১২

নবম সংস্করণ : ১৯৬০

মুদ্রাকর :
এম. চক্রবর্তী
চ্যাটার্জি প্রিণ্টার্স
২৬, রাজা নবকৃষ্ণ ষ্ট্রীট,
কলিকাতা-৫

সূচীপত্র

HIGHER SECONDARY SYLLABUS

for

COMMERCIAL ARITHMETIC

1. **Percentage.**
2. **Ratio,** Proportion and Proportional Parts.
3. **Commission, Brokerage and Calculations involving Insurance Premium and claims, freight, rates and taxes.**
4. **Discount—trade and cash.**
5. **Profit and Loss, Comparing Profit to Turnover, Expenses, Capital etc,**
6. **Problems on Mixtures.**
7. **Average—Simple and Weighted arithmetic average.**
8. **Average Due Date and Equated Payment.**

ব্যবসায় গণিত

(COMMERCIAL ARITHMETIC)

প্রথম পরিচ্ছেদ

ভারতের নূতন মুদ্রা

1. 1947 খ্রীষ্টাব্দের এপ্রিল মাসের 1 তারিখ থেকে ভারতে যে নূতন মুদ্রা প্রচলিত হয়েছে তাতে টাকার শতাংশকে ধরা হয়েছে 'একক' আর এই শতাংশের নাম দেওয়া হয়েছে 'নয়া পয়সা'। বর্তমানে 'নয়া পয়সাকে' শুধু 'পয়সা' বলা হয়। এই হিসাবে,

1 পয়সা $= \frac{1}{100} \times 1$ টাকা $= \cdot 01$ টাকা

বা 1 টাকা $= 100$ পয়সা

পয়সাকে সংক্ষেপে লেখা হয় বাংলায় প. আর ইংরাজীতে P.

7 টাকা 3 পয়সাকে সংক্ষেপে লিখতে হলে আমরা লিখি টা. 7/03প. অথবা টা. 7 = 03 প. অথবা 7টা − 3প.

অনুরূপভাবে, 49 টাকা 8 পয়সাকে লিখতে হবে টা. 49/08 প.

137 টাকা 73 পয়সাকে লিখতে হবে টা. 137/73 প.

পয়সাকে টাকায় এবং বিপরীতক্রমে টাকাকে পয়সায় পরিবর্তিত করা খুবই সহজ। নীচের নিয়মটি থেকে তা তোমরা বুঝতে পারবে।

নিয়ম ঃ পয়সাকে টাকায় পরিবর্তিত করতে হলে 100 দিয়ে ভাগ কর অর্থাৎ দশমিক বিন্দুকে বামের দিকে দুঘর সরিয়ে নিয়ে যাও। অনুরূপভাবে টাকাকে পয়সায় পরিবর্তিত করতে হলে 100 দিয়ে গুণ কর অর্থাৎ দশমিক বিন্দুকে ডাইনের দিকে দু'ঘর সরিয়ে নিয়ে যাও।

উদাহরণ স্বরূপ, 5 পয়সা = ·05 টাকা

47 পয়সা = ·47 „

139 পয়সা = 1·39 „

টা. 14/64 প. = 14·64 টা.

টা. 89/04 প. = 89·04 টা.

5 টাকা = 500 প.

3·7 টাকা = 370 প.

টা. 90/37 প. = 9037 প.

টা. 7/05 প. = 705 প.

2. ভারতের পুরাতন মুদ্রা

1 টাকা = 16 আনা, 1 আনা = 12 পাই

1 আনা = 4 পয়সা (পুরাতন)

3. পুরাতন ও নূতন মুদ্রার মধ্যে সম্পর্ক

1 টাকা = 100 পয়সা (নয়া) = 16 আনা = 192 পাই

এই সম্পর্ক থেকে নূতন ও পুরাতন মুদ্রার মধ্যে একটা যোগসূত্র পাওয়া যাচ্ছে। পরিষ্কার দেখা যাচ্ছে—

1 টাকা = 100 প.

8 আনা = 50 প.

4 আনা = 25 প.

এ পর্যন্ত নূতন ও পুরাতনে লেনদেনের কোন অসুবিধা নেই। অসুবিধা এসে যাচ্ছে 4 আনার গুণিতক নয় এমন সব আনা-পাই-এর ক্ষেত্রে। এদের সমমূল্যের নয়া পয়সায় ভগ্নাংশ এসে যাচ্ছে। যেমন, 2 আনা = $12\frac{1}{2}$ প. 1 আনা = $6\frac{1}{4}$ প. কিন্তু লেনদেন তো আর নয়া পয়সার ভগ্নাংশ দিয়ে চলতে পারে না। তাই ব্যবহারিক সুবিধার জন্য সরকার থেকে নিম্নে প্রদত্ত বিনিময় সারণী (Conversion Table) চালু করা হয়েছে।

আনা এবং পাইকে নয়া পয়সায় পরিবর্তন করার সারণী

[সারণীতে আনা-র স্থলে আ., পাই-এর স্থলে পা. এবং (নয়া) পয়সার স্থলে প. ব্যবহার করা হয়েছে।]

আ.	পা.	প.	আ.	পা.	প.	আ.	পা.	প.	আ.	পা.	প.
0	3	2	4	3	27	8	3	52	12	3	77
0	6	3	4	6	28	8	6	53	12	6	78
0	9	5	4	9	30	8	9	55	12	9	80
1	0	6	5	0	31	9	0	56	13	0	81
1	3	8	5	3	33	9	3	58	13	3	83
1	6	9	5	6	34	9	6	59	13	6	84
1	9	11	5	9	36	9	9	61	13	9	86
2	0	12	6	0	37	10	0	62	14	0	87
2	3	14	6	3	39	10	3	64	14	3	89
2	6	16	6	6	41	10	6	66	14	6	91
2	9	17	6	9	42	10	9	67	14	9	92
3	0	19	7	0	44	11	0	69	15	0	94
3	3	20	7	3	45	11	3	70	15	3	95
3	6	22	7	6	47	11	6	72	15	6	97
3	9	23	7	9	48	11	9	73	15	9	98
4	0	25	8	0	50	12	0	75	16	0	100

পুরাতন মুদ্রাকে নূতন মুদ্রায় সঠিক পরিবর্তন করার ফলে যদি পয়সার ভগ্নাংশ থেকে যায় তা' হলে ব্যবহারিক সুবিধার জন্য $\frac{1}{2}$ প. ও তার চেয়ে কম মুদ্রাংশকে একেবারে বাদ দেওয়া হয়, আর $\frac{1}{2}$ প. এর বেশী মুদ্রাংশকে 1 প. ধরা হয়। যেমন, সঠিক হিসাবে—

$$3 \text{ আনা} = \frac{3 \times 100}{16} \text{ প.} = 18{\cdot}75 \text{ প.}$$

$$6 \text{ আনা} = \frac{6 \times 100}{16} \text{ প.} = 37{\cdot}5 \text{ প.}$$

উপরের নিয়ম অনুযায়ী আমরা ধরে নিই—

3 আনা = 19 প.

6 আনা = 37 প.

2. মেট্রিক এককে আবহাওয়ার খবর

1957 খ্রীষ্টাব্দের জানুয়ারী মাস থেকে ভারত সরকারের আবহ বিভাগ (**Meteorological Department**) 'মেট্রিক এককে' আবহাওয়ার সংবাদ পরিবেশন করছেন। বৃষ্টিপাতের হিসাব দেওয়া হচ্ছে 'মিলিমিটারে', আর উত্তাপের হিসাব দেওয়া হচ্ছে 'সেন্টিগ্রেড ডিগ্রীতে'।

এক ইঞ্চি বৃষ্টিপাত হলে এখন বলা হয় 25·4 মিলিমিটার বৃষ্টিপাত হয়েছে। উত্তাপের ক্ষেত্রে কিন্তু পরিবর্তন বিধি এত সহজ নয়।

ফারেনহাইট ডিগ্রিতে সেন্টিগ্রেড ডিগ্রিতে পরিবর্তিত করতে হলে ফারেনহাইট ডিগ্রী থেকে 32 বিয়োগ করে বিয়োগফলকে $\frac{5}{9}$ দিয়ে গুণ করতে হবে। বিপরীতক্রমে সেন্টিগ্রেড ডিগ্রীকে ফারেনহাইট ডিগ্রীতে পরিবর্তিত করতে হলে সেন্টিগ্রেড ডিগ্রীকে $\frac{9}{5}$ দিয়া গুণ করে গুণফলে 32 যোগ করতে হবে।

[মনে রেখো $\frac{9}{5}$ দিয়ে গুণ করাও যা, 18 দিয়ে গুণ করে দশমিক বিন্দু বামদিকে এক ঘর সরানোও তাই]

স্পষ্টত: 0° সে. $= 32^\circ$ ফা.

নীচের সারণীতে কয়েকটি সমমান ফল দেওয়া হল :—

ফা. ডিগ্রী	সে. ডিগ্রী	সে. ডিগ্রী	ফা. ডিগ্রী
100	37·78	—10	14
80	26·67	0	32
60	15·56	10	50
50	10·00	20	68
40	4·44	30	86
30	−1·11	40	104
20	−6·67		

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

পুনরালোচনা ও কয়েকটি সারণী (Table)

1. সংখ্যা

সংখ্যাকে দুইভাবে ব্যক্ত করা যেতে পারে :—

(i) কোন ব্যক্তি বা বস্তুর সঙ্গে যুক্ত না করে ; যেমন—ছয়, আট ইত্যাদি।

(ii) কোন ব্যক্তি বা বস্তুর সঙ্গে যুক্ত করে ; যেমন—ছয়টা কলম, আটখানা বই ইত্যাদি।

প্রথমোক্ত ক্ষেত্রে ছয়, আট প্রভৃতি সংখ্যাগুলিকে বলা হয় **শুদ্ধ সংখ্যা** (Abstract Number) ; আর দ্বিতীয়োক্ত ক্ষেত্রে ছয়, আট প্রভৃতি সংখ্যা-গুলিকে বলা হয় **বদ্ধ সংখ্যা** (Concrete Number).

আমরা যখন 2734 লিখি, তখন প্রকৃতপক্ষে একটা বড় যোগ ক্রিয়াকে সংক্ষেপে ব্যক্ত করি। এই যোগ ক্রিয়াটি হচ্ছে—

$$2\times1000+7\times100+3\times10+4$$

বা $2000+700+30+4$

[এই যোগ ক্রিয়াটি আমরা ব্যক্ত করি একক, দশক, শতক ও সহস্রের ঘরে যথাক্রমে 4, 3, 7 ও 2 লিখে]।

অনুরূপভাবে ·2734 এই সংখ্যাটির মান হল—

$$\cdot2+\cdot07+\cdot003+\cdot0004$$

বা $\frac{2}{10}+\frac{7}{100}+\frac{3}{1000}+\frac{4}{10000}$

2. বিভাজ্যতা পরীক্ষা :

(কোন একটি সংখ্যা নিঃশেষে বিভাজ্য)

2 দিয়ে—যদি এককের ঘরের অঙ্ক 2 দিয়ে বিভাজ্য হয়, কিংবা 0 হয় ;

4 দিয়ে—যদি সংখ্যাটির শেষ দুটি অঙ্ক (অর্থাৎ শেষ দুটি অঙ্ক দিয়ে গঠিত সংখ্যাটি), 4 দিয়ে বিভাজ্য হয়, কিংবা দুটি অঙ্কই 0 হয় ;

8 দিয়ে—যদি সংখ্যাটির শেষ তিনটি অঙ্ক 8 দিয়ে বিভাজ্য হয়. কিংবা তিনটি অঙ্কই 0 হয় ;

5 দিয়ে—যদি সংখ্যার শেষ অঙ্কটি 5 বা 0 হয় ,

3 দিয়ে—যদি সংখ্যাটির অঙ্কগুলির যোগফল 3 দিয়ে বিভাজ্য হয় ;

9 দিয়ে—যদি সংখ্যাটির অঙ্কগুলির যোগফল 9 দিয়ে বিভাজ্য হয় ,

11 দিয়ে—যদি সংখ্যাটির যুগ্মস্থানীয় অঙ্কগুলির সমষ্টি ও বিযুগ্মস্থানীয় অঙ্কগুলির সমষ্টির বিয়োগফল 11 দ্বারা বিভাজ্য হয় অথবা 0 হয়। (যুগ্ম ও বিযুগ্ম স্থানের অঙ্কগুলি এককস্থানীয় অঙ্ক থেকে গুণে ঠিক করতে হবে) ।

3. যদি দুটি সংখ্যা P ও Q এর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. যথাক্রমে A ও B হয়, তা হলে $A \times B = P \times Q$.

উদাহরণ স্বরূপ : 6 ও 8 এর গ. সা. গু. = 2

6 ও 8 এর ল. সা. গু. = 24

দেখা যাচ্ছে, $2 \times 24 = 6 \times 8$

ভগ্নাংশের ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.

লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত কয়েকটি ভগ্নাংশের ল. সা. গু.

$$= \frac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}}$$

যেমন, $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{1}{3}$ এর ল. সা. গু. $= \frac{(2, 4, 1) \text{ এর ল. সা. গু.}}{(3, 5, 3) \text{ এর গ. সা. গু.}} = \frac{4}{1} = 4$

লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত কয়েকটি ভগ্নাংশের গ. সা. গু.

$$= \frac{\text{লবগুলির গ. সা. গু.}}{\text{হরগুলির ল. সা. গু.}}$$

যেমন, $\frac{3}{5}, \frac{9}{25}$ এর গ. সা. গু. $= \frac{(3, 9) \text{ এর গ. সা. গু}}{(5, 25) \text{ এর ল. সা. গু.}} = \frac{3}{25}$

4. দশমিক ভগ্নাংশকে সামান্য ভগ্নাংশে রূপান্তরীকরণ

নীচের উদাহরণগুলি থেকে রূপান্তরীকরণের নিয়মটি স্পষ্ট হবে :

$$\cdot 3 = \frac{3}{10}, \quad \cdot 32 = \frac{32}{100}, \quad \cdot 300 = \frac{300}{1000} = \frac{3}{10} = \cdot 3$$

$25\cdot 72 = \frac{2572}{100}$, অথবা $25\cdot 72 = 25 + \cdot 72 = 25 + \frac{72}{100} = \frac{2572}{100}$

$$\cdot\dot{8} = \frac{8}{9}, \qquad \cdot\dot{3}\dot{7} = \frac{37}{99}, \qquad \cdot 3\dot{7} = \frac{37-3}{90}$$

$2\cdot\dot{7} = \frac{27-2}{9} = \frac{25}{9}$ অথবা $2\cdot\dot{7} = 2 + \cdot\dot{7} = 2 + \frac{7}{9} = \frac{25}{9}$

$$34\cdot 63\dot{7}5\dot{2} = \frac{3463752 - 3463}{99900}$$

অথবা, $34\cdot 63\dot{7}5\dot{2} = 34 + \cdot 63\dot{7}5\dot{2} = 34 + \frac{63752-63}{99900}$

5. কোন দশমিক সংখ্যার দশমিক বিন্দুকে ডানদিকে এক ঘর সরিয়ে দিলে ঐ দশমিক সংখ্যাকে 10 দিয়ে গুণ করা হবে। যেমন,

$$34\cdot 735 \times 10 = 347\cdot 35$$

কোন দশমিক সংখ্যার দশমিক বিন্দুকে বামদিকে এক ঘরে সরিয়ে দিলে ঐ দশমিক সংখ্যাকে 10 দিয়ে ভাগ করা হবে। যেমন,

$$\frac{34\cdot 735}{10} = 3\cdot 4735.$$

6. দশমিক সংখ্যার শেষ অঙ্কের পর যে কোন সংখ্যক শূন্য আছে বলে ধরে নেওয়া যেতে পারে। যেমন, $3\cdot 7 = 3\cdot 70 = 3\cdot 700$

$= 3\cdot 7000000$ ইত্যাদি, ইত্যাদি

7. নীচের অংশটুকু ভাল করে মনে রাখবে :—

1 মাইল = 8 ফার্লং   1 ফার্লং = $\frac{1}{8}$ মাইল,

1 গ্যালন = 8 পাইন্ট = 277·274 ঘন ইঞ্চি

1 স্টোন = 14 পাউণ্ড

1 টন = 2240 পাউণ্ড   1 গিনি = 21 শিলিং

1 ক্রাউন = 5 শিলিং   1 একর = 4840 বর্গগজ

1 গ্রোস = 12 ডজন = 144

1 কিলোমিটার = $\frac{5}{8}$ মাইল   1 কিলোগ্রাম = 1 সের 6 তোলা

1 লিটার = 1 ঘন ডেসিমিটার = 1000 ঘন সেন্টিমিটার

1 লিটার জলের ওজন = 1 কিলো   1 কুইন্টল = 100 কিলোগ্রাম

1 মেট্রিক টন = 1000 কিলোগ্রাম

8. কয়েকটি প্রয়োজনীয় সারণী

1 নং সারণী

180 গ্রেণ	=	1 তোলা
5 তোলা	=	1 ছটাক
4 ছটাক	=	1 পোয়া
16 ছটাক বা 4 পোয়া	=	1 সের
40 সের	=	1 মণ

2 নং সারণী—এভডুপয়েজ ওজন

16 আউন্স (oz.)	=	1 পাউণ্ড (lb.)
14 পাউণ্ড	=	1 স্টোন (st.)
28 পাউণ্ড বা 2 স্টোন	=	1 কোয়ার্টার (qr.)
4 কোয়ার্টার বা 112 পাউণ্ড	=	1 হন্দর (cwt.)
20 হন্দর বা 2240 পাউণ্ড	=	1 টন (দীর্ঘ টন বা লং টন)
7000 গ্রেণ	=	1 পাউণ্ড
2000 পাউণ্ড	=	1 হ্রস্ব টন (বা শর্ট টন)

3 নং সারণী—ট্রয় ওজন

24 গ্রেণ	=	1 পেনি ওয়েট (dwt.)
20 পেনি ওয়েট	=	1 আউন্স ট্রয় (oz. T)
12 আউন্স ট্রয়	=	1 পাউণ্ড ট্রয় (lb. T)
1 আউন্স ট্রয়	=	480 গ্রেণ
1 পাউণ্ড ট্রয়	=	5760 গ্রেণ

দ্রষ্টব্য—এভর্ড্‌পয়েজ ওজনের পাউণ্ড ও আউন্স, ট্রয় ওজনের পাউণ্ড ও আউন্স থেকে সম্পূর্ণ পৃথক। অবশ্য সাধারণ একক গ্রেণের সাহায্যে তাহাদের মধ্যে সংযোগ সাধন করা যেতে পারে। এভর্ড্‌পয়েজ ওজন হচ্ছে সাধারণ ওজনের মান, সাধারণ জিনিসপত্র মাপবার জন্য এই ওজন ব্যবহৃত হয়। ট্রয় ওজন ব্যবহার করা হয় মূল্যবান ধাতু মাপবার সময়।

4 নং সারণী—রৈখিক মাপ

12 ইঞ্চি	=	1 ফুট (ft.)
3 ফুট	=	1 গজ (yd.)
1760 গজ বা 5280 ফুট	=	1 মাইল
$\frac{1}{8}$ মাইল বা 220 গজ	=	1 ফার্লং

5 নং সারণী—বর্গপরিমাপ

144 বর্গ ইঞ্চি (Sq. in.)	=	1 বর্গ ফুট (Sq. ft.)
9 বর্গ ফুট	=	1 বর্গ গজ (Sq. yd)
4840 বর্গ গজ	=	1 একর

6 নং সারণী—আধেয়তার পরিমাপ

তরল বস্তুর আধেয়তার (Capacity) একক হল গ্যালন। 30 ইঞ্চি পারদের চাপের সমতুল্য বায়ুর চাপে 62° ফারেনহাইট উত্তাপের 10 পাউণ্ড

পরিস্রুত জল যতখানি জায়গা জুড়ে থাকে তাই হচ্ছে 1 গ্যালন। দেখা গিয়াছে 1 গ্যালন = 277·274 ঘন ইঞ্চি। দেখা যাইতেছে

1 গ্যালন = 277·274 ঘন ইঞ্চি

1 গ্যালন = 8 পাইন্ট = 4 কোয়ার্ট

7 নং সারণী—কাগজের মাপ

24 তা (sheet)	=	1 দিস্তা (quire)
20 দিস্তা	=	1 রীম
2 রীম	=	1 বাণ্ডিল
10 রীম	=	1 বেল

8 নং সারণী—(জমির মাপ)

1 ছটাক = 45 বর্গফুট = 5 বর্গগজ

1 কাঠা = 16 ছটাক = 720 বর্গফুট = 80 বর্গগজ

1 বিঘা = 20 কাঠা = 1600 বর্গগজ

1 একর = 4840 বর্গগজ = 3 বিঘা (কাছাকাছি)

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

সরলীকরণ

1. সরল কষার নিয়মগুলি মোটামুটি পাওয়া যাবে BODMAS—এই শব্দটির বর্ণগুলির মধ্যে। এই শব্দের B বর্ণটি Bracket (বন্ধনী) বা Bar (রেখা বন্ধনী)-এর প্রতীক, O বর্ণটি of (এর) শব্দের প্রতীক, D বর্ণটি Division (ভাগ)-এর প্রতীক, M বর্ণটি Multiplication (গুণ)-এর প্রতীক, A বর্ণটি Addition (যোগ)-এর প্রতীক এবং S বর্ণটি Subtraction (বিয়োগ) এর প্রতীক। সরল করবার সময় প্রথমে বন্ধনীর কাজ করতে হবে, তারপর উক্ত BODMAS শব্দটির বর্ণের ক্রম অনুসারে একে একে এর, ভাগ, গুণ, যোগ ও বিয়োগের কাজ করতে হয়।

এই প্রসঙ্গে স্মরণ রাখা দরকার যে যখন কয়েকটি রাশি × এবং ÷ চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত থাকে, তখন বামদিক থেকে অঙ্ক কষতে কষতে ডানদিকে এগিয়ে যাওয়াই রেওয়াজ। উদাহরণ স্বরূপ—

$$3 \times 6 \div 3 \times 4 \div 2 \div 3 = 18 \div 3 \times 4 \div 2 \div 3$$

$$= 6 \times 4 \div 2 \div 3 = 24 \div 2 \div 3 = 12 \div 3 = 4.$$

উদাহরণমালা

1. সরল কর : (Simplify)

$$\frac{13}{45} \text{ এর } \left\{ 1 - \frac{3}{5 - \frac{3}{8 - \frac{5}{7}}} \right\} + \frac{\frac{2}{5} \div \left(1 - \frac{1}{25}\right) + \frac{1}{3} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{1}{7} \text{ of } \left\{ \frac{\frac{2}{5}}{1 - \frac{1}{25}} + \frac{1}{3} \right\}} - \frac{2}{3}$$

এখন, $$\frac{3}{5 - \frac{3}{8 - \frac{5}{7}}} = \frac{3}{5 - \frac{3}{\frac{51}{7}}} = \frac{3}{5 - \frac{21}{51}} = \frac{153}{234} = \frac{51}{78}$$

এবং $\frac{\frac{2}{5}}{1-\frac{1}{25}}+\frac{1}{3}=\frac{2}{5}\times\frac{25}{24}+\frac{1}{3}=\frac{5}{12}+\frac{1}{3}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$

প্রদত্ত রাশিমালা $=\frac{13}{45}\times\left(1-\frac{51}{78}\right)+\frac{\frac{2}{5}\times\frac{25}{24}+\frac{10}{21}}{1-\frac{1}{7}\times\frac{3}{4}}-\frac{2}{3}$

$=\frac{13}{45}\times\frac{27}{78}+\frac{\frac{25}{28}}{\frac{25}{28}}-\frac{2}{3}=\frac{1}{10}+1-\frac{2}{3}=\frac{1}{10}+\frac{1}{3}=\frac{13}{30}$

2. নিম্নলিখিত রাশিমালায় সঙ্গে ক্ষুদ্রতম কোন্ রাশি যোগ করলে যোগফল একটা পূর্ণসংখ্যার বর্গ হবে নির্ণয় কর।

[Determine the smallest quantity that must be added to the following to make the sum the square of a whole number.]

$$1\frac{31}{84}\times\frac{19\frac{1}{9}+1\frac{3}{10}}{\frac{5}{8}\text{ of }\left(\frac{11}{14}-\frac{7}{11}\right)}\div\frac{\cdot 7\dot{3}\text{ of }3\cdot\dot{5}7142\dot{8}}{3\cdot\dot{8}4615\dot{3}}$$ (*C. U. 1939 '42*)

আমরা জানি, $\cdot\dot{5}7142\dot{8}=\frac{4}{7}$ এবং $\cdot\dot{8}4615\dot{3}=\frac{11}{13}$

প্রদত্ত রাশি $=439\frac{73}{117}$.

এখন, $20^2=400,\ 21^2=441$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম রাশি $=441-439\frac{73}{117}=1\frac{44}{117}$.

3. $4\frac{1}{2}$ মাইল হাঁটার পর একজন লোক তার পথের $\frac{2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}\text{ এর }2\frac{1}{4}+1\frac{7}{9}}{(2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3})\text{ এর }(2\frac{1}{4}+1\frac{7}{9})}$ এর $\frac{\frac{2}{11}+\frac{1}{2}}{\frac{4}{7}-\frac{3}{11}}$ অংশ অতিক্রম করল। তাকে আরও কতখানি হাঁটতে হবে? (*C. U. 1939*)

[After walking $4\frac{1}{2}$ miles, a man has accomplished $\frac{2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}\text{ of }2\frac{1}{4}+1\frac{7}{9}}{(2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3})\text{ of }(2\frac{1}{4}+1\frac{7}{9})}$ of $\frac{\frac{2}{11}+\frac{1}{2}}{\frac{4}{7}-\frac{3}{11}}$ of his journey; how far has he still to walk?]

প্রদত্ত রাশিমালা, $=\frac{18}{29}$. সুতরাং পথের $\frac{18}{29}=4\frac{1}{2}$ মাইল।

সমগ্র পথ $=\frac{9}{2}\times\frac{29}{18}=7\frac{1}{4}$ মাইল।

তাকে আরও $7\frac{1}{4}-4\frac{1}{2}=2\frac{3}{4}$ মাইল যেতে হবে।

4. $\dfrac{5\cdot1183}{0\cdot0141}$ এর $22\cdot\dot{2}$ এর $0\cdot0\dot{9}$ এর $0\cdot2\dot{3}\dot{4}$ কে সর্বনিম্ন ভগ্নাংশে পরিণত কর। (*C. U. 1943*)

[Reduce $\dfrac{5\cdot1183}{0\cdot0141}$ of $22\cdot\dot{2}$ of $0\cdot0\dot{9}$ of $0\cdot2\dot{3}\dot{4}$ to a vulgar fraction in its lowest terms.]

প্রদত্ত রাশিমালা $=\dfrac{51183}{141}\times\dfrac{222-22}{9}\times\dfrac{9}{90}\times\dfrac{234-2}{990}=180\frac{1}{27}$

5. সরল কর (simplify):

$$1+\dfrac{\frac{13}{16}\div\frac{1}{2}}{\frac{4}{5}-\frac{1}{5}}+9\frac{32}{33}-\dfrac{5\div4\times\frac{3}{4}}{5\times4\div\frac{3}{4}}$$ (*C. U. 1945*)

এখন, $1+\dfrac{\frac{13}{16}\div\frac{1}{2}}{\frac{4}{5}-\frac{1}{5}}=1+\dfrac{\frac{13}{16}\times\frac{2}{1}}{\frac{3}{5}}=1+\frac{65}{24}=\frac{89}{24}$,

$5\div4\times\frac{3}{4}=\frac{5}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{15}{16}$ এবং $5\times4\div\frac{3}{4}=20\times\frac{4}{3}=\frac{80}{3}$.

$\therefore$ প্রদত্ত রাশিমালা $=13\frac{5431}{8448}$

6. মান নির্ণয় কর

$0\cdot\dot{6}\dot{5}$ এর $4\cdot\dot{1}\dot{1}$ এর $\dfrac{3\frac{2}{3}}{13}$ এর $2\cdot\dot{4}3\dot{2}$ এর 13 শি. 6 পে. (*C. U. 1936*)

[Find the value of

$0\cdot\dot{6}\dot{5}$ of $4\cdot\dot{1}\dot{1}$ of $\dfrac{3\frac{2}{3}}{13}$ of $2\cdot\dot{4}3\dot{2}$ of 13s. 6d.]

নির্ণেয় মান $=\frac{65}{99}\times\frac{411-4}{99}\times\frac{11}{39}\times\frac{2432-2}{999}\times\frac{27}{2}$ শি.

$=\frac{50}{27}\times13\frac{1}{2}=\frac{50}{27}\times\frac{27}{2}=25$ শি. $=1$ পা. 5 শি.

প্রশ্নমালা—(সরল কষা)

[ইংরেজী সংক্ষিপ্ত রূপ :—পা. = £, শি. = s., পে. = d., টা. = Rs., আ = a, পাই = p., প. = পয়সা, এর = of]

সরল কর (1 থেকে 4 পর্যন্ত)

1. $\dfrac{3\dot{3}}{6.0625}$ এর $\dfrac{9.7}{2.4\dot{2}} \div \dfrac{2.5}{1.09}\,(7.25+2.75)$

$\times \dfrac{3 \text{ পা. } 6 \text{ শি. } 8 \text{ পে.}}{10 \text{ পা. } 13 \text{ শি. } 4 \text{ পে.}}$ (উত্তর ·03)

2. $\dfrac{1}{1+\dfrac{2}{1+\dfrac{3}{4+\dfrac{5}{6\frac{1}{3}}}}} + \frac{3}{2} \div \frac{5}{6} \text{ of } \frac{3}{2} \times 1\frac{1}{4} - \frac{1}{11}(20+\frac{13}{30})$ (উত্তর 1)

3. $\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{6 \div \frac{2}{3} + 6 \div 2 \div 3}} + \frac{4}{7} \times \dfrac{0.3 \times 6 \text{ টা. } 30 \text{ প.}}{0.0\dot{3} \times 0.25 \times 138 \text{ টা. } 60 \text{ প.}}$

$\div (\frac{1}{2} \div \frac{2}{5}$ এর $\frac{5}{7} - \frac{1}{2} \div \frac{2}{5} \times \frac{5}{7})$ (উত্তর 2)

4. $\dfrac{\dfrac{5\frac{2}{3} - 1\frac{3}{4} + 4\frac{6}{7}}{8\frac{1}{3} \text{ of } 2\frac{1}{5} \div \frac{1}{3}} \div (0.\dot{1}0\dot{8} \times 0.0\dot{8})}{(5\frac{7}{12} \times 7\frac{2}{5}) \div 22\frac{2}{5}}$ (উত্তর 9)

5. মান নির্ণয় কর : (Find the value of)

$0.4\dot{3}$ এর $3.\dot{1}2\dot{3}$ এর $\dfrac{1\frac{11}{12}}{\frac{11}{15}}$ এর $2.\dot{1}1\dot{6}$ এর 3 টা. 14 আ. 5 পা.

(*C. U. 1948*, উত্তর 29 টা. 4 আ. 4 পা.)

6. সরল কর : (Simplify)

$$\frac{.25 \times .13}{(.37-.25)(.37-.13)} + \frac{.13 \times .37}{(.25-.13)(.25-.37)}$$

$$+\frac{.37 \times .25}{(.13-.37)(.13-.25)}$$ (উত্তর 1)

7. ·0625 এর $2.\dot{6}$ এর 1 পা. 6 শি. 8 পে., 2 পা. 13 শি. 4 পে. – এর কত দশমাংশ ? (উত্তর $.08\dot{3}$)

[What decimal of £2 13s. 4d. is ·0625 of $2.\dot{6}$ of £1 6s. 8d. ?]

8. প্রমাণ কর যে (Prove that)

$$2-\cfrac{4}{5-\cfrac{9}{7-\frac{16}{9}}}=\frac{1}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}}$$

9. সরল কর (Simplify)

$$\frac{\frac{3}{5}+\frac{7}{8}}{\frac{8}{9}+\frac{9}{10}}\text{ এর }\frac{13\text{ শি. }5\text{ পে.}}{9\text{ শি. }10\text{ পে.}}\div\frac{2}{3}\left(\frac{3}{7}+\frac{8}{9}\right)\text{ এর }\frac{3\text{ টন }3\text{ হন্দর}}{4\text{ টন }3\text{ হন্দর}}$$

(উত্তর $\frac{27}{16}$)

10. সরল কর (Simplify)

$$\frac{44\text{ পা.}}{11+\cfrac{1}{7+\cfrac{3}{8\frac{1}{4}}}}\div\frac{1}{5}\text{ এর }1\text{ পা. }13\text{ শি. }4\text{ পে.}$$

(উত্তর $11\frac{35}{41}$)

11 সরল কর (Simplify)

$$\frac{\frac{13}{111}+\frac{17}{47}}{1-\frac{13}{111}\times\frac{17}{47}}-\frac{\frac{17}{15}-\frac{19}{47}}{1+\frac{17}{15}\times\frac{19}{47}}$$

(*C. U. 1940*. উত্তর 0)

12. সরল কর (Simplify)

$$\frac{11\frac{11}{12}\div12\frac{12}{13}}{11\frac{11}{12}+12\frac{12}{13}}\div\frac{6\frac{6}{7}\text{ of }7\frac{1}{8}}{6\frac{6}{7}\times7\frac{1}{8}}\text{ এর }\frac{5\frac{3}{4}-4\frac{11}{12}}{5\frac{3}{4}\div4\frac{11}{12}}\times\frac{1}{9}$$

(*C. U. 1946*. উত্তর $9\frac{558841}{6022500}$)

13. সরল কর (Simplify)

$$\frac{\frac{19}{111}+\frac{27}{37}}{1-\frac{19}{111}\times\frac{27}{37}}-\frac{\frac{16}{17}-\frac{15}{16}}{1+\frac{16}{17}\times\frac{15}{16}}\text{ এর }\frac{1}{3}\div\frac{1}{5}\text{ এর }\frac{1}{3}$$

(*Gauh. 1951*. উত্তর $1\frac{10963}{92006}$[illegible])

14. সরল কর (Simplify)

$$\frac{\frac{3}{5}+\frac{7}{8}}{\frac{8}{9}+\frac{9}{10}}\text{ of }\frac{13\text{ শি. }5\text{ পে.}}{9\text{ শি. }10\text{ পে.}}\div\frac{9}{8}\left(\frac{3}{7}+\frac{8}{9}\right)\text{ of }\frac{3\text{ টন }3\text{ হন্দর}}{4\text{ টন }3\text{ হন্দর}}$$

(*Gauh. 1952*. উত্তর 1)

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

বর্গমূল

1. কোন সংখ্যার বর্গমূল বা'র করবার নিয়মাবলী তোমরা নিশ্চয় জান। তবুও উদাহরণস্বরূপ কয়েকটি অঙ্ক নীচে কষে দেওয়া হল।

(1) 27019204 এর বর্গমূল নির্ণয় কর (*C. U. 1946*)

[Find the square root of 27019204]

একক স্থানীয় অঙ্কের মাথায় একটি চিহ্ন দাও। তারপর প্রতি দ্বিতীয় অঙ্কের মাথায় অনুরূপ চিহ্ন দাও।

```
      2̇70̇19̇20̇4 (5198
      25
101   |201
      |101
1029  |10092
      | 9261
10388 |83104
      |83104
```

নির্ণেয় বর্গমূল = 5198

দ্রষ্টব্য : 27019204 এর বর্গমূল নিম্নলিখিত উপায়ে নির্দেশ করা যায়

$\sqrt{27019204}$ বা $(27019204)^{\frac{1}{2}}$

(2) $233\frac{51869}{58564}$ এর বর্গমূল (square root) নির্ণয় কর।

প্রদত্ত সংখ্যা $=\frac{13111641}{58564}$

এখন $\sqrt{\frac{13111641}{58564}}=\frac{\sqrt{13111641}}{\sqrt{58564}}=\frac{3621}{242}=14\frac{233}{242}$

(3) 557·196025 এর বর্গমূল নির্ণয় কর। (C. U. 1945)

```
   557·196025 (23 605
   4
43 | 157
   | 129
466 | 2819
    | 2796
4720 | 2360
     | 0000
47205 | 236025
      | 236025
```

নির্ণেয় বর্গমূল = 23·605

দ্রষ্টব্য ঃ উপরের উদাহরণে একক স্থানীয় অঙ্ক 7, 5 নয়। একক স্থানীয় অঙ্ক থেকে সুরু করে উভয় পার্শ্বের প্রতি দ্বিতীয় অঙ্ক চিহ্নিত করা হয়েছে।

(4) একটি আয়তকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 30479·805 ; এর দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ। দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

[The area of a rectangular field is 30479·805. Its length is twice its breath. Find the length.]

মনে কর দৈর্ঘ্য $= l$, $\therefore$ প্রস্থ $= \frac{1}{2}l$.

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= l \times \frac{1}{2}l = \frac{1}{2}l^2 = 30479{\cdot}805$ (প্রদত্ত)

$\therefore$ $l^2 = 60959{\cdot}610 = 60959{\cdot}61$

$\therefore$ $l = \sqrt{(60959{\cdot}61)} = 246{\cdot}9$

(5) $\dfrac{(3{\cdot}71 - 1{\cdot}908) \times 7{\cdot}03}{2{\cdot}\dot{2} - \frac{74}{333}}$ এর মান নির্ণয় কর এবং শুদ্ধ 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত উত্তরের বর্গমূল আকর্ষণ কর।

[Find the value of $\dfrac{(3{\cdot}71 - 1{\cdot}908) \times 70{\cdot}3}{2{\cdot}\dot{2} - \frac{74}{333}}$ and extract the square root of the answer correct to 3 decimal places.]

প্রদত্ত রাশি $= 6{\cdot}33403$ (দ্রঃ $\frac{74}{333} = \frac{2}{9}$)

```
     6·334030 (2·5167
     4
  45 | 233
     | 225
  501 | 840
      | 501
  5026 | 33930
       | 30156
  50327 | 377400
        | 352289
```

[লক্ষ্য কর, 6·33403 = 6·33403000...]

নির্ণেয় বর্গমূল = 2·5167 = 2·517 শুদ্ধ 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত

প্রশ্নমালা—(বর্গমূল)

নিম্নের রাশি গুলির বর্গমূল নির্ণয় কর (1 হইতে 9)।

1. 893830609 (উত্তর 29897) **2.** 733922281 (উত্তর 27091)

3. 4719·69 (উত্তর 68·7) **4.** 3731·9881 (উত্তর 61·09)

5. 0·008649 (উত্তর 0·093) **6.** $653\frac{44}{49}$ (উত্তর $25\frac{4}{7}$)

7. 2875·4 শুদ্ধ 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত (উত্তর 53·623)

8. 8900 শুদ্ধ 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত (উত্তর 94·340)

9. 395·735, 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত (উত্তর 19·893)

10. 2, 3, 6, 29, 43 এর শুদ্ধ 4 দশমিক স্থান পর্যন্ত বর্গমূল বার কর।

[Find the square root of 2, 3, 6, 29, 43 correct to 4 decimal places.] (উত্তর 1·4142, 1·7321, 2·4495, 5·3852, 6·5574)

11. 56479·8375 এর বর্গমূল 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।

[Find the square root of 56479·8375 to 3 decimal places.]

(উত্তর 237·655)

12. $\frac{53}{67}$ এর বর্গমূল 4 দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।

[Find the square root of $\frac{53}{67}$ to 4 decimal places.]

প্রদত্ত ভগ্নাংশের হরকে ঐ হর দিয়ে বা অন্য কোন উপযুক্ত ছোট সংখ্যা দিয়ে গুণ করে পূর্ণ বর্গে পরিণত কর। (অবশ্য ভগ্নাংশের মান যাতে অপরিবর্তিত থাকে, সেজন্য লবকেও একই সংখ্যা দিয়ে গুণ করতে হবে)। এখন লব ও হরের বর্গমূল পৃথক ভাবে বার করে ভাগ কর।

এখন $\frac{53}{67}=\frac{53\times67}{67\times67}=\frac{3551}{67^2}$

$\therefore \sqrt{\frac{53}{67}} = \sqrt{\frac{3551}{67^2}}=\frac{\sqrt{3551}}{\sqrt{67^2}}=\frac{59{\cdot}59026}{67}={\cdot}8894$

13. $\frac{6934}{18372}$ এর বর্গমূল শুদ্ধ 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।

(C. U. 1948)

[Find out the square root of $\frac{6934}{18372}$ correct to 3 decimal places.] (উত্তর 0·614)

14. একখণ্ড জমির ক্ষেত্রফল 8 ব. গ.; যদি ক্ষেত্রটি সম্পূর্ণ বর্গাকৃতি হত তাহলে এক এক পার্শ্বের দৈর্ঘ্য কত গজ করে হত? শুদ্ধ 4 দশমিক পর্যন্ত উত্তর দাও।

[The area of a plot of land is 8 sq. yds. If the shape were a compact square, what would be the length of a side in yards. Give the answer correct to 4 decimal places.] (উত্তর 2·8284 গজ)

15. কয়েকটি বালক নিজেদের মধ্যে 512 টাকা চাঁদা তুলল। প্রত্যেকে দিল যতগুলি বালক তার দ্বিগুণ আনা চাঁদা। বালকদের সংখ্যা নির্ণয় কর।

[A number of boys raised Rs. 512 by subscription among themselves, each boy contributing as many annas as twice the number of boys. Find the number of boys.] (উত্তর 64)

16. একটি বর্গাকৃতি ক্ষেত্রের কালি 531118116 বর্গ সে. মি.; এর একটি পার্শ্বের দৈর্ঘ্য বার কর।

[The area of a square plot of land is 531118116 square centimetres. Find the length of a side of it.]

(উত্তর 23046 সে. মি.)

পঞ্চম পরিচ্ছেদ

Ratio & Proportion

অনুপাত ও সমানুপাত

1. একই এককে প্রকাশিত এক জাতীয় দুইটি রাশির মধ্যে সম্পর্ক, যেমন, 50 টাকা ও 10 টাকার মধ্যে সম্পর্ক, দুইভাবে প্রকাশ করা যেতে পারে। বলা যেতে পারে 50 টাকা 10 টাকার থেকে 40 টাকা বেশি [এটাকে বলা হয় উহাদের **অন্তর** (difference)], অথবা 50 টাকা 10 টাকার 5 গুণ। এই দ্বিতীয় সম্পর্ককে রাশি দুইটির **অনুপাত** (Ratio) বলে। এখন 10 টাকা 50 টাকার মধ্যে কতবার আছে তা বার করা হয় 50 কে 10 দিয়ে ভাগ ক'রে। সুতরাং 50 টাকা ও 10 টাকার মধ্যে অনুপাত হচ্ছে $\frac{50 \text{ টা.}}{10 \text{ টা.}} = 5$ [এখানে 5 একটি শুদ্ধ সংখ্যা (abstract number); 5 টাকা নয়]। অনুরূপভাবে a এবং b এর অনুপাত হল $\frac{a}{b}$ এই ভগ্নাংশ। এটাকে সাধারণতঃ লেখা হয় a : b এবং a ও b কে a : b অনুপাতের **পদ** বলা হয়।

যখন দুটো অনুপাত সমান হয়, তখন যে রাশিগুলো দিয়ে অনুপাত তৈরী হয়েছে তাদের **সমানুপাতী** (Proportional) বলে। উদাহরণ স্বরূপ 5, 3, 15, 9 সমানুপাতী ; কারণ 5 : 3 = 15 : 9 (এটাকে 5 : 3 : : 15 : 9 এই ভাবেও লেখা হয়)।

$$\text{যেহেতু} \quad am \div bm = \frac{a}{m} \div \frac{b}{m} = a \div b = \frac{a}{b},$$

ইহা স্পষ্টই বুঝা যায় যে, যে কোন অনুপাতের পদ দুইটিকে যে কোন একই সংখ্যা দ্বারা গুণ কিংবা ভাগ করিলে ঐ অনুপাতের মানের কোন পরিবর্তন হয় না। যেমন—

$$16 : 24 = \frac{16}{8} \div \frac{24}{8} = 2 : 3$$

$$\frac{2}{3} : \frac{4}{5} = \left(\frac{2}{3} \times 15\right) : \left(\frac{4}{5} \times 15\right) = 10 : 12 = 5 : 6$$

প্রয়োগ ঃ মনে কর, আমাদের 15 খানা বই-এর দাম বার করতে হবে। দেওয়া আছে 10 খানা বইয়ের দাম 30 টাকা।

আমরা জানি যে নির্ণেয় উত্তর হবে $30 \times \frac{15}{10}$; আর এই উত্তর আমরা নিম্নলিখিত উপায়ে অঙ্ক কষে পেতে পারি :

10 খানা বই-এর দাম $= 30$ টা.

1 „ „ „ $= \frac{30}{10}$ „

15 „ „ „ $= \frac{30 \times 15}{10} = 45$ টা.

অথবা এইভাবে। যদি 15 খানা বইএর দাম x টাকা হয়, তাহ'লে স্পষ্টতঃ 10 খানা বই ও 15 খানা বই-এর মধ্যে যে সম্পর্ক, 10 খানা বই-এর দাম ও 15 খানা বই-এর দামের মধ্যেও ঠিক সেই সম্পর্ক, অর্থাৎ

$$\frac{10}{15} = \frac{30}{x} \text{ বা } 10x = 15 \times 30 \text{ বা } x = \frac{15 \times 30}{10}$$

নিম্নলিখিত উপায়ে আমরা উত্তর খুব সহজে ও তাড়াতাড়ি পেতে পারি। প্রথমে অঙ্কটিকে আমরা সংকেতের সাহায্যে এইভাবে লিখতে পারি :—

বই	দাম	
10	30	নির্ণেয় উত্তরের
15	x	সংকেত ধরে নিচ্ছি x

এখন 15 খানা বই-এর দাম পাওয়া যাবে প্রদত্ত মূল্য 30 কে 10 এবং 15 এর অনুপাত নিয়ে গুণ ক'রে। এখন 10 ও 15 এই দুইটি সংখ্যার সাহায্যে $\frac{10}{15}$ এবং $\frac{15}{10}$ এই দুইটি অনুপাত পেতে পারি। স্বতঃই আমরা জানি যে 15 খানা বই-এর দাম 30 টাকার বেশী হবে। সুতরাং 30 কে বৃহত্তর অনুপাত $\frac{15}{10}$ দিয়ে গুণ করতে হবে, ক্ষুদ্রতর অনুপাত $\frac{10}{15}$ দিয়ে নয়। এইভাবে $x = 30 \times \frac{15}{10} = 45$. যদি নির্ণেয় উত্তর 30-এর কম হয়, তা'হলে ক্ষুদ্রতর অনুপাত দিয়ে গুণ করতে হবে। উদাহরণস্বরূপ উপরের অঙ্কে যদি আমাদের 8 খানা বই-এর দাম বার করতে হয়, তা'হলে 30 কে $\frac{8}{10}$ দিয়ে গুণ করতে হবে। এইভাবে—

8 খানা বই-এর দাম $= 30 \times \frac{8}{10} = 24$ টা.

আর একটা উদাহরণ নেওয়া যাক ঃ

যদি 10 জন লোক 30 দিনে একটা কাজ করে,

(1) সেই কাজ করতে 15 জন লোকের কত সময় লাগবে ?

(2) 5 জন লোকের কত সময় লাগবে ?

(1) সংকেতের সাহায্যে প্রকাশ করলে—

লোক	দিন
10	30
15	x

যে থাকে অজানা রাশিটির সংকেত রয়েছে তাকে অজানা থাক (Unknown column) বলা যেতে পারে।

স্বতঃই আমরা জানি যে 15 জন লোকের 30 দিনের কম সময় লাগবে। সুতরাং আমরা 30 কে ক্ষুদ্রতর অনুপাত $\frac{10}{15}$ দিয়ে গুণ করব।

$\therefore \quad x = \frac{10}{15} \times 30 = 20$ দিন

(2)

লোক	দিন
10	30
5	x

এখানে উত্তর হবে 30 এর বেশী। তাই এক্ষেত্রে 30 কে বৃহত্তর অনুপাত $\frac{10}{5}$ দিয়ে গুণ করতে হবে।

$\therefore \quad x = 30 \times \frac{10}{5} = 60$ দিন।

এর থেকে আমরা নীচের এই সূত্রটা পাচ্ছি ঃ

যদি নির্ণেয় উত্তর প্রদত্ত রাশি থেকে বড় হয়, তা হ'লে বৃহত্তর অনুপাত দিয়ে গুণ কর। আর নির্ণেয় উত্তর যদি প্রদত্ত রাশি থেকে ছোট হয়, তাহলে ক্ষুদ্রতর অনুপাত দিয়ে গুণ কর।

যদি পদের (item) সংখ্যা দুই এর বেশী হয়, তা'হলেও উক্ত প্রক্রিয়ায় অঙ্ক কষা যেতে পারে। এসব ক্ষেত্রে জানা পদগুলির প্রত্যেকটিকে অজানা

থাকের সঙ্গে **পৃথকভাবে ও অন্যনিরপেক্ষভাবে** তুলনা করতে হবে ; অর্থাৎ যখন আমরা একটি পদ ধরে তুলনা করব, তখন অন্য পদগুলির দিকে একদম নজর দেব না। এইভাবে আমরা প্রত্যেক পদের জন্য একটা করে অনুপাত পাব এবং অবশেষে অজানা থাকের প্রদত্ত রাশিটিকে সবগুলি অনুপাত দিয়ে গুণ করে নির্ণেয় উত্তর পাব। নীচের উদাহরণগুলি থেকে বিষয়টি পরিষ্কার হবে।

2. উদাহরণাবলী

1. 10 জন লোক দৈনিক 8 ঘণ্টা করে খেটে 160 টাকা আয় করে। 15 জন লোক দৈনিক 4 ঘণ্টা খেটে কত আয় করবে ?

[10 men working 8 hours a day earn Rs. 160. How much will 15 men earn working 4 hours a day ?]

লোক	ঘণ্টা	আয়
10	8	160 টা.
15	4	x

মানুষের পদটি অজানা থাকের সঙ্গে তুলনা করে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে 10 জন লোক যদি 160 টা. আয় করে, তাহ'লে 15 জন লোক বেশী আয় করবে ; সুতরাং গুণক অনুপাতটি $\frac{15}{10}$ হবে। এবার ঘণ্টার পদটি নিয়ে তুলনা কর। যদি দৈনিক 8 ঘণ্টা খেটে আয় হয় 160 টা. তাহলে দৈনিক 4 ঘণ্টা খেটে আয় কম হবে ; সুতরাং গুণক অনুপাতটি হবে $\frac{4}{8}$। সুতরাং

$$x = 160 \times \frac{15}{10} \times \frac{4}{8} = 120 \text{ টা.}$$

[এখানে অজানা থাকের প্রদত্ত রাশিটি হল 160]

দ্রষ্টব্য (1) অঙ্কটিকে প্রতীকের সাহায্যে লিখবার সময় অঙ্কের **প্রদত্ত** অংশ প্রথম সারিতে লিখতে হবে এবং অজানা অংশ দ্বিতীয় সারিতে লিখতে হবে। মানুষের নীচে মানুষ ঘণ্টার নীচে ঘণ্টা—এইভাবে লিখে পদগুলিকে সাজাতে হবে। এক পদের থাকে অন্য পদের রাশি বসানো চলবে না।

দ্রষ্টব্য (2) যখন আমরা মানুষের পদটিকে নিয়ে তুলনা করব তখন সাময়িকভাবে ভুলে যাব যে ঘণ্টারও একটি পদ আছে। অনুরূপভাবে আমরা যখন ঘণ্টার পদটিকে নিয়ে তুলনা করব তখন মনে করব মানুষের পদ বলে অঙ্কে কিছুই নেই।

2. যদি 20 জন লোক দৈনিক 12 ঘণ্টা খেটে 60 দিনে একটা কাজ শেষ করে, তাহ'লে কতজন লোক দৈনিক 8 ঘণ্টা খেটে একই কাজ 90 দিনে শেষ করবে ?

[If 20 men working 12 hours a day can complete a piece of work in 60 days, how many men working 8 hours a day can complete the same work in 90 days ?]

লোক	ঘণ্টা	দিন
20	12	60
x	8	90

$x = 20 \times \frac{12}{8} \times \frac{60}{90} = 20$ জন লোক।

ব্যাখ্যা :—যদি লোকগুলো দৈনিক 12 ঘণ্টার পরিবর্তে 8 ঘণ্টা করে খাটে তাহ'লে বেশি লোক দরকার হবে ; সুতরাং $\frac{12}{8}$ দিয়ে গুণ করতে হবে। আবার দিনের সংখ্যা যদি বেশি হয়, কম সংখ্যক লোক দরকার হবে ; সুতরাং অনুপাত হবে $\frac{60}{90}$.

3. 50 জন লোক দৈনিক 8 ঘণ্টা খেটে 25 দিনে 500 টাকা আয় করে। 16 জন লোক দৈনিক 12 ঘণ্টা খেটে 15 দিনে কত আয় করবে ?

[50 men working 8 hours a day earn Rs. 500 in 25 days. How much will 16 men earn in 15 days working 12 hours a day ?]

লোক	ঘণ্টা	দিন	আয়
50	8	25	500
16	12	15	x

$x = 500 \times \frac{16}{50} \times \frac{12}{8} \times \frac{15}{25} = 144$ টা.

ব্যাখ্যা : 16 জন লোক কম আয় করে ; সুতরাং অনুপাত হবে $\frac{16}{50}$.

12 ঘণ্টা খেটে আয় বেশী হবে, তাই অনুপাত হবে $\frac{12}{8}$; 15 দিনের কাজে আয় কম হবে, তাই অনুপাত হবে $\frac{15}{20}$.

4. একজন ঠিকাদার 40 সপ্তাহে 15 মাইল পথ তৈরী করে দেবার ভার নিল। 180 জন লোক দৈনিক 8 ঘণ্টা খেটে 10 সপ্তাহে 3 মাইল পথ তৈরী করল। তারপর তারা দৈনিক 1 ঘণ্টা বেশী খাটতে রাজি হল, আর তাদের সাহায্য করবার জন্য কয়েকজন ছেলে নিযুক্ত করা হল। এর ফলে কাজটা শর্তমত সময়ে (অর্থাৎ 40 সপ্তাহে) শেষ হল। যদি 3 জন ছেলের কাজ 2 জন লোকের কাজের সমান হয়, তাহ'লে কতজন ছেলেকে নিযুক্ত করা হয়েছিল ? *(C. U. 1941)*

[A contractor undertook to make 15 miles of road-way in 40 weeks. In 10 weeks 3 miles were completed by 180 men working 8 hours a day ; then the men agreed to work 1 hour a day overtime and some boys being engaged to assist them, the work was finished in the stipulated time (i. e. in 40 weeks). How many boys were employed, if the work of 3 boys was equal to that of 2 men.]

প্রথমে লোকের সংখ্যাকে বালকের সংখ্যায় পরিণত কর।

180 জন লোক $= 180 \times \frac{3}{2} = 270$ জন বালক

লোক	বালক
2	3
100	?

বালক	সপ্তাহ	ঘণ্টা	মাইল
270	10	8	3
x	30	9	12

এখানে $x =$ নির্ণেয় বালকের সংখ্যা অর্থাৎ 30 দিনে দৈনিক 1 ঘণ্টা করে বেশী অর্থাৎ 9 ঘণ্টা কাজ করে বাকী ($15 - 3 = 12$) মাইল পথ তৈরী করতে যতগুলো বালক দরকার হবে তার সংখ্যা।

$x = 270 \times \frac{10}{30} \times \frac{8}{9} \times \frac{12}{3} = 320$ জন বালক।

ব্যাখ্যা :—বেশী সপ্তাহে কম বালক দরকার হবে, বেশী ঘণ্টায় কম বালক দরকার হবে, আর বেশী মাইলের জন্য বেশী বালক দরকার হবে।

∴ নিয়োজিত বালকের সংখ্যা $= 320 - 270 = 50$

5. যদি 75 জন বালক দৈনিক 10 ঘণ্টা করে কাজ করে 12 দিনে একটা কাজ সম্পন্ন করে, তাহ'লে প্রত্যহ একই ঘণ্টা সময় কাজ করে কত জন লোক ঐ কাজের দ্বিগুণ কাজ দশভাগের এক ভাগ (অর্থাৎ $\frac{1}{10}$) সময়ে করতে পারবে ? ধরে নেওয়া হল প্রথম দলের তিন জন ঘণ্টায় যতখানি কাজ করে, দ্বিতীয় দলের দুইজন ঘণ্টায় ততখানি কাজ করে। (*C. U. 1936, 1940*)

[If 75 persons can perform a piece of work in 12 days of 10 hours each, how many men will perform a piece of work twice as great in a tenth part (i. e. $\frac{1}{10}$) of the time, if they work the same number of hours in a day, supposing that two of the second set can do as much work in an hour as three of the first set ?]

লোক	কাজ	দিন	ঘণ্টা
75	1	12	10
x	2	$\frac{12}{10}$	10

ব্যাখ্যা। বেশী কাজ – বেশী লোক, অল্প দিন—বেশী লোক।

[এখানে x প্রথম দলের কতজন লোক প্রয়োজন তাহাই নির্দেশ করে।]

$x = 75 \times \frac{2}{1} \times \frac{12}{\frac{12}{10}} \times \frac{10}{10}$

$= 1500$ লোক (প্রথম দলের)

$= 1500 \times \frac{2}{3}$ (দ্বিতীয় দলের)

$= 1000$ লোক (দ্বিতীয় দলের)

প্রথম দল	দ্বিতীয় দল
3	2
1500	?

অথবা এইভাবে : দ্বিগুণ কাজ করতে পারে $75 \times 2 = 150$ জন লোক। সময় যদি $\frac{1}{10}$ অংশ হয়, লোকসংখ্যা হবে 10 গুণ অর্থাৎ $150 \times 10 = 1500$ জন লোক (প্রথম দলের) $= \frac{2}{3} \times 1500$ অর্থাৎ 1000 জন লোক (দ্বিতীয় দলের)।

6. 1500 লোকের এক বাস্তুহারা শিবিরে বাস্তুহারাদের ভরণ-পোষণের

জন্য 14 দিনে 24000 টাকা খরচা হল। একই হারে খরচ ক'রে 1200 লোকের 17 দিন ভরণ-পোষণ করতে কত খরচা হবে? *(C. U. 1949)*

[In a refugee camp of 1500 men, the cost of maintaining the refugees for 14 days amounted to Rs. 24,000. What will be the cost of maintenance of 1200 men for 17 days at the same rate of maintenance ?]

লোক	দিন	খরচা
1500	14	24000
1200	17	x

$$x = 2400 \times \frac{1200}{1500} \times \frac{17}{14}$$

$= 23314$ টা. ২৮প.

ব্যাখ্যা। অল্প লোক—অল্প ব্যয় ; বেশী দিন—বেশী ব্যয়

7. একই সময়ে দু'টি ঘোড়া তিনটি বলদের সমান জমি চাষ করে এবং চারিটি বলদ পোষার দৈনিক ব্যয় তিনটি ঘোড়া পোষার দৈনিক ব্যয়ের সমান। একটা নির্দিষ্ট জমি তিনটি ঘোড়া 8 দিনে চযে। বলদ দিয়ে 6 দিনে জমিটি চষলে কত ব্যয় হবে? ঘোড়া দিয়ে জমি চষার খরচা ঘোড়া প্রতি দৈনিক 4 টাকা। *(P. U. 1946)*

[Two horses plough as much as three oxen in the same time and the daily cost of four oxen is equal to that of three horses. A certain area is ploughed by three horses in 8 days. Find the cost of ploughing it by oxen in 6 days. The horse ploughing cost Rs. 4 per day per horse.]

8 দিনে 3টি ঘোড়া দরকার।

$\therefore$ 6 দিনে $\frac{3\times8}{6} = 4$টি ঘোড়া দরকার।

এখন 2টি ঘোড়ার কাজ = 3টি বলদের কাজ

4 ... ... = 6টি ,, ,,

$\therefore$ 6 দিনে 6টি বলদ দরকার।

4টি বলদের জন্য দৈনিক ব্যয় = 3টি ঘোড়ার জন্য দৈনিক ব্যয় = 12টা.

∴ 6টি বলদের জন্য দৈনিক ব্যয় $= \frac{12}{4} \times 6 = 18$টা.

∴ 6 দিনের ব্যয় $= 18$ টা. $\times 6 = 108$ টা.

(ঘোড়া প্রতি দৈনিক 4 টা. হিসাবে 6 দিনের জন্য)

8. একটা কাজ A করতে পারে $11\frac{1}{2}$ দিনে, আর B পারে $7\frac{3}{4}$ দিনে। যদি Aর মাহিনা সপ্তাহে 4টা. 56 প. এবং Bর মাহিনা সপ্তাহে 6 টা. 69 প. হয়, তাহ'লে যে কাজ করে B 35টা. 50প. পায় সেই কাজ করার জন্য A কত টাকা চাহিবে? (*C.U. 1945*)

[A can do a piece of work in $11\frac{1}{2}$ days which B can do in $7\frac{3}{4}$ days. If A's wages are Rs. 4-56 P per week and B's wages are Rs. 6-69 P. per week, what would A have charged for doing some work for which B was given Rs. 35-50 P ?]

B 6·69 টা. আয় করে 7 দিনে

∴ B 35·5টা. আয় করে $\frac{7}{6\cdot69} \times 35\frac{1}{2} = \frac{7 \times 35\cdot5}{6\cdot69}$ দিনে

B-এর $7\frac{3}{4}$ অর্থাৎ $\frac{31}{4}$ দিনের কাজ $=$ A-র $11\frac{1}{2}$ অর্থাৎ $\frac{23}{2}$ দিনের কাজ

∴ B-এর $\frac{7 \times 35\cdot5}{6\cdot69}$ দিনের কাজ $=$ A-এর $\frac{23}{2} \times \frac{4}{31} \times \frac{7 \times 35\cdot5}{6\cdot69}$ দিনের কাজ

7 দিনে A আয় করে 4টা. 56 প. অর্থাৎ 4·56 টা.

∴ $\frac{23}{2} \times \frac{4}{31} \times \frac{7 \times 35\cdot5}{6\cdot69}$ দিনে A আয় করে

$4\cdot56 \times \frac{1}{7} \times \frac{23}{2} \times \frac{4}{31} \times \frac{7 \times 35\cdot5}{6\cdot69} = 35.$ টা 94 প.

9. 2 জন পুরুষ ও 5 জন বালক একটা কাজের অর্ধেক 5 দিনে করতে পারে এবং 3 জন পুরুষ ও 4 জন বালক ঐ কাজের তিন ভাগের এক ভাগ 3 দিনে করতে পারে। সমস্ত কাজটা করতে 9 জন লোকের কত দিন লাগবে?

[2 men and 5 boys can do half a piece of work in 5 days, and 3 men and 4 boys can do one third of it in 3 days. How many days will 9 men take to do it all ?]

2 জন পুরুষ ও 5 জন বালক $\frac{1}{2}$ কাজ 5 দিনে করে

∴ 2 ... ... 5 ... ... 1 ... 10 ...

∴ 20 ... ... 50 .. ... 1 ... 1 ... (1)

আবার 3 জন পুরুষ ও 4 জন বালক $\frac{1}{3}$ কাজ 3 দিনে করে

∴ ... 3 ... ... 4 ... ... 1 ... 9 ...

∴ ...27 ... ... 36 ... ... 1 ... 1 .. (2)

(1) এবং (2) থেকে পাওয়া যাচ্ছে

27 জন পুরুষ + 36 জন বালক = 20 জন পুরুষ + 50 জন বালক

∴ 7 জন পুরুষ = 14 জন বালক বা 1 জন পুরুষ = 2 জন বালক

(1) থেকে—

20 জন পুরুষ + 50 জন বালক বা 45 জন পুরুষ 1 দিনে কাজটি করে

∴ 9 জন পুরুষ কাজটি $\frac{45}{9}=5$ দিনে করে।

10. এক ব্যক্তি নির্বাচনের ফলাফল আন্দাজ করতে গিয়া ভাবল প্রতি একজন উদারনৈতিকের স্থলে 8 জন স্বরাজ্যদলীয় নির্বাচিত হবে আর স্বরাজ্যদলীয় ও স্বতন্ত্রদলীয়ের সংখ্যার অনুপাত হবে 12 : 7 (ধরে নেওয়া হল নির্বাচনে মাত্র এই তিনটি দল অংশ গ্রহণ করেছে)। ফল যদি ঠিক এইরূপই হ'ত তাহলে স্বতন্ত্র বিরোধী দলের সংখ্যা-গরিষ্ঠতা স্বরাজ্যদলীয়দের একক সংখ্যা-গরিষ্ঠতা থেকে 24 বেশী হত। কতজন স্বরাজ্যদলীয় নির্বাচিত হত ?

(C. U. 1931)

[A man trying to forecast the result of an election thought that three would be 8 Swarajists to every Liberal and the number of Swarajists and Independents would be as 12 : 7 (assuming that there are only these 3 parties in the election). If the result had come out like this, the Anti-Independent majority would have exceeded by 24 the clear Swarajist majority. How many Swarajists would there have been ?]

যদি স্বরাজ্যদলীয় = 8, উদারনৈতিক = 1

∴ যখন " = 24, " = 3

অনুরূপভাবে, যখন স্বরাজ্যদলীয় = 24, স্বতন্ত্রদলীয় = 14,

এইরূপে যদি 24 জন স্বরাজ্যদলীয় থাকে, তাহলে 3 জন উদারনৈতিক ও 14 জন স্বতন্ত্রদলীয় থাকবে।

এই ক্ষেত্রে স্বরাজ্যদলীয়দের সংখ্যাগরিষ্ঠতা $= 24-(14+3)=7$

এবং স্বতন্ত্র-বিরোধীদের সংখ্যাগরিষ্ঠতা $=(24+3)-14=13$

∴ স্বরাজ্যদলীয়দের সংখ্যাগরিষ্ঠতার চেয়ে স্বতন্ত্র বিরোধীদের সংখ্যাগরিষ্ঠতা $13-7=6$ বেশী।

এইরূপে	গরিষ্ঠতা	স্বরাজ্যদলীয়দের সংখ্যা
	6	24
	24	x

$$\therefore \quad x = 24 \times \frac{24}{6} = 96$$

11. 7′ 3·4″ লম্বা একটা তার থেকে 7·11 ইঞ্চি লম্বা কত টুকরো তার কাটা যেতে পারে? কতটুকু অবশিষ্ট থাকিবে? *(C. U. 1946)*

[How many pieces of wire, each 7·11 inches long, can be cut from a rod 7′3·4″ long? What will be the length of the piece left out?]

এখন 7′ 3·4″ = 87·4 ইঞ্চি

87 4 কে 7·11 দিয়ে ভাগ করে আমরা ভাগফল পাই 12; সুতরাং 12টি টুকরো তার কাটা যেতে পারে।

12 টুকরোর মোট দৈর্ঘ্য $= 7{\cdot}11 \times 12 = 85{\cdot}32$ ইঞ্চি

∴ অবশিষ্ট অংশ $= 87{\cdot}4 - 85{\cdot}32 = 2{\cdot}08$ ইঞ্চি

12. এক ব্যক্তি তার খরিদ্দারের কাছে প্রতি জোড়া 3 টা. 20 প. দরে 1000 জোড়া মোজা বিক্রী করল এবং বিনিময়ে তার কাছ থেকে প্রতি গজ 4 টা. 75 প. দড়ে কাপড়, প্রতি গজ 90 প. দরে কেমব্রিক এবং প্রতি গজ 65 প. দরে ক্যালিকো—প্রত্যেকটি সম পরিমাণে কিনল। যদি সে মোজার

দাম ছাড়াও আরও 1000 টা. দিয়ে থাকে, তাহ'লে প্রতি প্রকারের জিনিস সে কত গজ করে কিনেছিল ?

[A person sold 1000 pairs of stockings at Rs. 3-20P. per pair to a customer from whom he bought in return equal quantities of cloth at Rs. 4-75 P. per yard, of cambric at 90P. per yard and calico at 65P. per yard. How many yards of each kind did he get for the stockings and further payment of Rs. 1000 ?]

1000 জোড়া মোজার দাম = 3 টা. 20 প. × 1000 = 3200 টা.

1 গজ কাপড়, 1 গজ কেমব্রিক ও 1 গজ ক্যালিকোর দাম

= 4 টা. 75 প. + 90 প. + 65 প. = 6 টা. 30 প.

এখন বিনিময়ে কেনা জিনিসের মোট দাম

= 3200 টা. + 1000 টা. = 4200 টা.

∴ বিনিময়ে কেনা জিনিস তিনটির প্রতিটির পরিমাণ

$= \frac{4200}{6 \text{ টা. } 30 \text{ প.}}$ গজ $= 666\frac{2}{3}$ গজ

6 টা. 30 প.	1
4200	?

13. একজন আলোকচিত্রকর 3 খানি আলোকচিত্র 12 টাকায় এবং 12 খানি আলোকচিত্র 30 টাকায় দিতে চাইল এবং হিসেব করে দেখল যে তার যথাক্রমে 4 টা. ও 9 টা. লাভ হবে। যদি সে 39 খানা আলোকচিত্র দিয়ে 18 টা. লাভ করতে চায়, তাহ'লে তাকে কত মূল্য চাইতে হবে।

(C. U. 1951)

[A photographer offered to supply 3 copies of a photograph for Rs. 12 and 12 copies for Rs. 30 and he estimated that his profit would be Rs. 4 and Rs. 9 respectively. For what sum should he supply 39 copies in order to gain Rs. 18 as profit ?]

12 কপির ক্রয় মূল্য = 21 টা.

কিন্তু প্রথম 3 কপির ক্রয় মূল্য = 8 টা,

∴ **বাকি** 9 কপির ক্রয় মূল্য = 13 টা.

সুতরাং 39 কপির ক্রয় মূল্য = প্রথম 3 কপির ক্রয় মূল্য অর্থাৎ 8 টা. + 9 কপির মূল্য 13 টা. এই হারে বাকী 36 কপির মূল্য = 8 টা. + 52 টা. = 60 টা.

∴ বিক্রয় মূল্য = ক্রয় মূল্য + লাভ = 60 টা. + 18 টা. = 78 টা.

3. ঘড়ি বিষয়ক উদাহরণ

এক ঘণ্টা বা 60 মিনিটে মিনিটের কাঁটা 60 মিনিট ঘর যায় আর ঘণ্টার কাঁটা যায় 5 মিনিট ঘর। সুতরাং 60 **মিনিটে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার চেয়ে 55 মিনিট ঘর বেশী যায়।**

এ ছাড়া 1 মিনিটে মিনিটের কাঁটা যায় 1 মিনিট ঘর আর ঘণ্টার কাঁটা যায় $\frac{5}{60}$ বা $\frac{1}{12}$ মিনিট ঘর।

কাঁটা দুটো সমকোণ তৈরী করবে যখন তারা একে অন্যের থেকে 15 মিনিট ঘর তফাত থাকবে, আর একে অন্যের ঠিক বিপরীত দিকে থাকবে যখন তাদের মধ্যে পার্থক্য হবে 30 মিনিট ঘর। পরিষ্কার বোঝা যাচ্ছে 15 মিনিট ঘর 90°-র সমান ; কাজেই 1 মিনিট ঘর 6°-র সমান। এইরূপে দুই কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ যদি 42° হয়, তা হলে তাদের মধ্যে পার্থক্য হবে 7 মিনিট ঘর।

উদাহরণ 1. দুটো থেকে তিনটের মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুটো কখন মিলে যাবে এবং কখন তাদের মধ্যে সমকোণ তৈরী হবে ? *(C. U. 1944)*

[Find at what time between 2 and 3 o'clock the hands of a clock will coincide and at what time they will make with each other a right angle.]

(i) ঠিক দুটোর সময় ঘড়ির কাঁটা দুটোর মধ্যে পার্থক্য হচ্ছে 10 মিনিট ঘর। তারা একে অন্যের সাথে মিলে যাবে যখন মিনিটের কাঁটা 10 মিনিট ঘর এগিয়ে গিয়ে ঘণ্টার কাঁটাকে ধরবে।

এখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার চেয়ে 55 মিনিট ঘর বেশী যায় 60 মিনিটে

" " " " 10 " " " " $\frac{60}{55}\times 10$

$=10\frac{10}{11}$ মিনিটে

$\therefore$ 2 টা বেজে $10\frac{10}{11}$ মিনিটের সময় তারা পরস্পরের সাথে মিশে যাবে।

(ii) আবার, তাদের মধ্যে সমকোণ তৈরী হবে যখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার তুলনায় $10+15=25$ মিনিট ঘর এগিয়ে যাবে।

	মিনিটের ঘর	মিনিট
25 মিনিট ঘর এগিয়ে যেতে মিনিটের কাঁটার—	55	60
$\frac{60}{55}\times 25=27\frac{3}{11}$ মিনিট লাগবে।	25	?

$\therefore$ 2টা বেজে $27\frac{3}{11}$ মিনিটের সময় তারা সমকোণে অবস্থান করবে।

অথবা এইরূপ ঃ (i) মনে করি কাঁটা দুটো দুটো বাজার x মিনিট পর মিলে যায়। সে সময় 12টা হতে মিনিট কাঁটার দূরত্ব হল x মিনিট ঘর আর ঘণ্টা কাঁটার দূরত্ব হল $(10+\frac{1}{12}x)$ মিনিট ঘর। যেহেতু কাঁটা দুটো মিলে যায় $\therefore$ $x=10+\frac{1}{12}x$ বা $x-\frac{1}{12}x=10$ $\therefore$ $x=10\frac{10}{11}$ মিনিট

সুতরাং কাঁটা দুটি মিলে যায় 2টা $10\frac{10}{11}$ মিনিটের সময়।

দ্বিতীয় অংশও অনুরূপভাবে করা যায়।

উদাহরণ 2. চারটে থেকে পাঁচটার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুটো (i) একে অন্যের ঠিক বিপরীত দিকে যাবে (ii) একে অন্যের উপর লম্ব হবে?

[Find the times between 4 and 5 o' clock when the two hands of a clock are (i) exactly opposite to each other (ii) at right angles to each other.]

(i) চারটের সময় ঘড়ির কাঁটা দুটোর মধ্যের অন্তর 20 মিনিট ঘর। তারা একে অন্যের ঠিক বিপরীত দিকে অবস্থান করবে যখন তাদের মধ্যকার অন্তর হবে 30 মিনিট ঘর অর্থাৎ যখন মিনিটের কাঁটা মোট $(20+30=)50$ মিনিট ঘর এগিয়ে যাবে।

মিনিট ঘর	মিনিট
55	60
50	x

$$\therefore \quad x=\frac{60}{55}\times 50=54\frac{6}{11}$$

অর্থাৎ 4টা. $54\frac{6}{11}$ মিনিটের সময় কাঁটা দুটি পরস্পর বিপরীত দিকে অবস্থান করবে।

(ii) ঘড়ির কাঁটা দুটো একে অন্যের উপর লম্ব হবে যখন তাহাদের মধ্যকার অন্তর হবে 15 মিনিট ঘর। এই ব্যাপার দু'বার ঘটবে—একবার মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অতিক্রম করার আগে, আর একবার, মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটাকে অতিক্রম করার পরে; অর্থাৎ যখন মিনিটের কাঁটা $(20-15=)$ 5 মিনিট ঘর এগিয়ে গিয়েছে এবং যখন মিনিটের কাঁটা $(20+15=)$ 35 মিনিট ঘর এগিয়ে গিয়েছে।

মিনিট ঘর	মিনিট	মিনিট ঘর	মিনিট
55	60	55	60
5	x	35	x

$x=\frac{60}{55}\times 5=5\frac{5}{11}$ মিনিট

$x=\frac{60}{55}\times 35=38\frac{2}{11}$ মিনিট

অর্থাৎ একবার 4টা বেজে $5\frac{5}{11}$ মিনিটের সময় এবং আর একবার 4টা বেজে $38\frac{2}{11}$ মিনিটের সময় ঘড়ির কাঁটা দুটো একে অন্যের উপর লম্বভাবে অবস্থান করিবে।

উদা 3. কোন ঘড়ির কাঁটা দুইটি সঠিক সময়ের 64 মিনিট পর পর মিলে যায়। এক ঘণ্টায় ঘড়িটি কত মিনিট শ্লো বা ফাষ্ট যায় নির্ণয় কর।

[The two hands of a clock are observed to come together at intervals of 64 minutes of correct time. Find how many minutes in an hour the clock gains or loses.]

ঠিক চলে এমন একটি ঘড়ির কাঁটা দুটি কত সময় পর পর মিলে যায় প্রথম আমরা তা নির্ণয় করব।

দুপুর 12 টার সময় কাঁটা দুটি একত্র থাকে। তার এক ঘণ্টা পর অর্থাৎ 1 টার সময়, মিনিটের কাঁটাটি 12তে এবং ঘণ্টার কাঁটাটি 1 টাতে থাকে। সুতরাং 12 টার পর প্রথমবার কাঁটা দুটি একত্র হবে যখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার তুলনায় 5 মিনিট ঘর এগিয়ে যাবে। এখন

মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার তুলনায় 55 মিনিট ঘর এগিয়ে যায় 60 মিনিটে

,, ,, 5 ,, $\frac{60 \times 5}{55} = 5\frac{5}{11}$ মি.

সুতরাং ঠিক ঘড়ির বেলায় কাঁটা দুটি একত্র হয় $60 + 5\frac{5}{11} = 65\frac{5}{11}$ মিনিট পর অর্থাৎ মিনিট কাঁটা $65\frac{5}{11}$ মিনিট ঘর চলার পর।

প্রদত্ত শর্ত হইতে আমরা দেখিতে পাই

মিনিট-কাটা $65\frac{5}{11}$ মিনিট ঘর যায় 64 মিনিটে

,, x ,, 60 ,,

$$\therefore \quad x = \frac{65\frac{5}{11}}{64} \times 60 = 61\tfrac{4}{11} \text{ মিনিট-ঘর}$$

সুতরাং 60 মিনিটে ঘড়িটি ফাষ্ট যায় $61\frac{4}{11} - 60 = 1\frac{4}{11}$ মিনিট

উদা. 4. এক ব্যক্তি 4টা থেকে 5টার মধ্যে বাইরে গেলেন এবং 7টা থেকে 8টার মধ্যে ফিরে এসে দেখলেন যে ঘড়ির কাঁটা দুটো স্থান বিনিময় করেছে। কখন তিনি বেরিয়ে গিয়েছিলেন এবং কখন তিনি ফিরেছিলেন।

[A person goes out between 4 P. M. and 5 P. M. and on his return between 7 P.M. and 8 P.M., he finds that the hands of his watch have just interchanged their positions. When did he go out and when did he return ?]

মনে করি তিনি 4টা বাজার x মিনিট পর বাইরে গেলেন এবং 7টা বাজার y মিনিট পর ফিরলেন। এই দুই সময়ে 12টা হইতে মিনিটের কাঁটার ও ঘণ্টা-কাঁটার দূরত্ব যথাক্রমে

$$x, \; x + \tfrac{1}{12} x \text{ এবং } y, \; 35 + \tfrac{1}{12} y \text{ মিনিট ঘর।}$$

এখন, কাঁটা দুইটি স্থান পরিবর্তন করিয়াছে। সুতরাং

$$x = 35 + \tfrac{1}{12} \text{ এবং } y = 20 + \tfrac{1}{12} x$$

12 দ্বারা গুণ করিয়া পাওয়া যায়

$$12x - y = 420 \quad \cdots \quad (1)$$

$$x - 12y = -240 \quad \cdots \quad (2)$$

(1) কে 12 দ্বারা গুণ করিয়া পাই

$$144x - 12y = 5040 \quad \cdots \quad (3)$$

(2) হইতে (3) বিয়োগ করিয়া পাই

$-143x = -5280 \qquad \therefore \quad x = \frac{5280}{143} = 36\frac{12}{13}$

(1) হইতে এখন আমরা পাই

$y = 12 \times \frac{5280}{143} - 420 = 23\frac{1}{13}$

সুতরাং তিনি 4টা বেজে $36\frac{12}{13}$ মিনিটে বাইরে গিয়েছিলেন এবং 7টা বেজে $23\frac{1}{13}$ মিনিটে ফিরে এসেছিলেন।

প্রশ্নমালা (অনুপাত ও সমানুপাত)

1. যদি 15 জন লোক দৈনিক 10 ঘণ্টা খেটে 200 টা. আয় করে, 20 জন লোক দৈনিক 12 ঘণ্টা খেটে কত আয় করবে ? (উত্তর—320 টা)

[If 15 men working 10 hours a day earn Rs. 200, how much will 20 men earn working 12 hours a day ?]

2. যদি 30 জন লোক দৈনিক 8 ঘণ্টা খেটে 20 দিনে 550 টা. আয় করে, 45 জন লোক দৈনিক 10 ঘণ্টা খেটে 24 দিনে কত আয় করবে ? (উত্তর—~~1125 টা~~)

[If 30 men working 8 hours a day earn Rs. 550 in 20 days, how much will 45 men earn in 24 days if they work 10 hours daily ?]

3. দৈনিক 9 ঘণ্টা করে খাটলে একটা কাজ শেষ করতে 10 জন লোকের 15 দিন লাগে। কতজন লোক ঐ কাজ দৈনিক $4\frac{1}{2}$ ঘণ্টা খেটে 20 দিনে শেষ করবে ? (উত্তর – 15 জন লোক)

[10 men working 9 hours a day take 15 days to complete a work. How many men will complete the same piece of work in 20 days working $4\frac{1}{2}$ hours daily ?]

4. যদি 10 জন পুরুষ দৈনিক 9 ঘণ্টা কাজ করে 3 দিনে 1350 সারি আলুর চারা লাগাতে পারে, দৈনিক 8 ঘণ্টা কাজ করে 5 দিনে 3000 সারি

আলুর চারা লাগাতে কতজন স্ত্রীলোকের দরকার হবে ? একই সময়ে 4 জন স্ত্রীলোক 3 জন পুরুষের সমান কাজ করে। (উত্তর—20 জন স্ত্রীলোক)

[If 10 men can plant 1350 rows of potatoes in 3 days of 9 hours each, how many women will be required to plant 3000 rows in 5 days of 8 hours, if 4 women can do as much as 3 men in the same time ?]

5. (a) যদি 50 জন লোক প্রতিদিন 8 ঘণ্টা কাজ করে 30 দিনে 40 গজ লম্বা, 3 গজ চওড়া ও $1\frac{1}{3}$ গজ গভীর একটা নালা কাটতে পারে, তাহ'লে প্রতিদিন 6 ঘণ্টা ক'রে খেটে 40 দিনে কতজন লোক 60 গজ লম্বা, 4 গজ চওড়া ও 8 ফুট গভীর একটা নালা কাটতে পারবে ? (উত্তর—200 লোক)

[If 50 men take 30 days of 8 hours each to dig a trench 40 yds. long, 3 yds. wide, $1\frac{1}{3}$ yds. deep, how many men will be required to dig a trench 60 yds. long, 4 yds. wide, 8ft. deep in 40 days of 6 hours each ?]

(b) 250 গজ লম্বা, 24 ফুট উঁচু এবং 6 ফুট চওড়া একটা দেওয়াল তৈরী করতে দৈনিক 8 ঘণ্টা করে খাটে এমন 72 জন লোক দরকার হয়েছিল। 275 গজ লম্বা, 25 ফুট উঁচু এবং 6 ফুট চওড়া একটা দেওয়াল তৈরী করার এক চুক্তি পূরণ করতে কতজন লোককে নিয়োগ করতে হবে, যদি সেই সব লোক দৈনিক 9 ঘণ্টা করে কাজ করে এবং যদি প্রথম কাজ করতে যত সময় লেগেছিল ঠিক সেই সময়ের মধ্যেই কাজটি শেষ করতে হয় ?

(C. U. 1955 উত্তর—110 জন লোক)

[It took 72 men working 8 hours a day to construct a wall 250 yds. long, 24 ft. high and 6 ft. wide. How many men should be engaged to fulfil a contract for constructing a wall 275 yds. long, 25 ft. high and 6 ft wide, if they are to work 9 hours a day and to finish the work in the same time as the first ?]

(c) যদি 30 জন লোক 9 ঘণ্টা পরিশ্রম করে 11 দিনে একটা কাজ সম্পন্ন করে, তাহলে ঐ কাজের 3 গুণ কাজ 18 দিনে সম্পন্ন করতে 55 জন লোকের দৈনিক কয় ঘণ্টা করে পরিশ্রম করতে হবে ? (উত্তর—9 ঘণ্টা)

[If 30 men can do a piece of work in 11 days working 9 hours a day, how many hours a day have 55 men to work in order to finish another piece of work thrice as great in 18 days ?]

6. 2000 সৈন্যের এক বাহিনীর জন প্রতি দৈনিক $1\frac{1}{4}$ সের হিসাবে 50 দিনের খাদ্য মজুত আছে। যদি 8 দিন পরে আরও 500 জন সৈন্য এসে বাহিনীতে যোগ দেয়, তাহ'লে মাথাপিছু দৈনিক 14 ছটাক এই সংক্ষেপিত হারে বাকী খাদ্যে সম্মিলিত বাহিনীর কতদিন চলবে ? (উত্তর—48 দিন)

[A garrison of 2000 men have provision for 50 days at the rate of $1\frac{1}{4}$ seers per man per day. If after 8 day a reinforcement of 500 arrive, how long will the ration last for the entire party at the reduced rate of 14 chh. per day ?]

7. একজন ঠিকাদার 80 দিনে একটা বাঁধ তৈরী করবার ভার নিয়ে সেই কাজে 108 জন জন লোক নিয়োগ করল। কাজের নয় ভাগের এক ভাগ শেষ হলে সে দেখল যে সময়ের দশ ভাগের এক ভাগ কেটে গেছে। এখন কতজন লোক ছাঁটাই করলেও কাজটা তার যথাসময়ে শেষ হবে ?

(উত্তর—12 জন লোক)

[A contractor undertakes to build an embankment in 80 days and employs 108 men. After one ninth of the work is done, he finds that one tenth of the time is gone. How many men can he now dismiss and yet complete the work in time ?]

8. যদি 45 জন লোক দৈনিক 9 ঘণ্টা পরিশ্রম ক'রে 20 দিনে একটা কাজ শেষ করতে পারে, তাহ'লে দৈনিক একই সংখ্যক ঘণ্টা পরিশ্রম করে কত জন লোক এক চতুর্থাংশ সময়ে ঐ কাজ ছাড়াও আর এক তৃতীয়াংশ কাজ করতে পারবে ? দ্বিতীয় দলের 3 জন লোক প্রথম দলের 4 জন লোকের সমান কাজ করে। (উত্তর—180 জন লোক)

[If 45 men can perform a piece of work in 20 days of 9 hours each, how many men working the same number of hours a day, can do one third as much again in a fourth part of the time, 3 of the second set of men being equal equal to 4 of the first ?]

9. যদি 5 জন পুরুষ, 20 জন স্ত্রীলোক ও 40 জন বালক দৈনিক 6 ঘণ্টা পরিশ্রম ক'রে 120 দিনে একটি কাজ সম্পন্ন ক'রে তাহ'লে দৈনিক 9 ঘণ্টা করে

পরিশ্রম ক'রে 10 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক ও 20 জন বালক ঐ একই কাজ কতদিনে সম্পন্ন করবে ? (পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালকের কাজের অনুপাত হল 4, 2 ও 1 এর অনুপাতের সমান)। (*C. U. 1950* ; উত্তর—100)

[If 5 men, 20 women and 40 boys can do a piece of work in 120 days, working 6 hours a day, in how many days will 10 men, 10 women and 20 boys do the same work working 9 hours a day assuming the amount of work done by man, woman and boy to be in the proportion of 4, 2 and 1 ?]

10. এক ষ্টীমার কোম্পানী 40 বা তার বেশী লোকের দল হলে জন প্রতি একমুখো ভাড়া ও তার চার ভাগের এক ভাগ নিয়ে ফিরতি ভ্রমণ করবার সুবিধা দেয় ; আর তার থেকে ছোট দল হলে যাতায়াতের জন্য নেয় জনপ্রতি একমুখো ভাড়ার $1\frac{3}{4}$; যদি 10 জন লোকের একটা দলের জন্য খরচ পড়ে 210 টাকা, তাহ'লে 50 জন লোকের একটা দলের জন্য কত খরচ পড়বে ?

(উত্তর—750 টাকা)

[A Steamer Company convey parties of 40 and upwards at a reduced rate of single fair and quarter for the return journey whereas parties of smaller number get the double journey at $1\frac{3}{4}$ of single fare If it costs Rs. 210 for a party of 10, what would be the charge for a party of 50 ?]

11. একজন ঠিকাদার 21 দিনে একটা বাড়ী তৈরী করবার ভার নিল এবং সেই উদ্দেশ্যে 15 জন লোক নিয়োগ করল। 15 দিন পরে সে দেখল যে আরও 9 জন লোককে কাজে লাগানো দরকার এবং তার ফলে কাজটা একদিন আগে শেষ হল। বাড়তি লোক না নিলে কাজটি করতে তার কতদিন লাগত ? (উত্তর—23 দিন)

[A contractor undertook to build a house in 21 days and engaged 15 men for the purpose. After 15 days he found it necessary to put 9 more men on the work and then he had it finished one day too soon. How many days would he have taken without the additional men ?]

12. একজন লোক 60 দিনে একটা কাজ করে দেবার ভার নিল এবং দৈনিক 9 ঘণ্টা করে কাজ করবে এমন 100 জন লোককে নিয়োগ করল। 20

দিন পরে সে দেখল যে কাজের $\frac{3}{11}$ অংশ মাত্র সম্পন্ন হয়েছে। যদি বাকী দিনগুলোয় সমস্ত লোক প্রত্যহ 10 ঘণ্টা করে খাটে, তাহ'লে চুক্তি মাফিক সময়ে কাজটা করতে আরও কত জন লোককে নিয়োগ করতে হবে ?

(উত্তর—20 জন)

[A man undertakes to do a work in 60 days and employs 100 men working 9 hours a day. At the end of 20 days he finds that only $\frac{3}{11}$ of the work is done. How many more men must he employ to complete the work in the stipulated time if all the men work 10 hours a day during the remaining days ?]

13. 3 জন পুরুষ ও 2 জন বালক 15 দিনে একটি কাজ করতে পারে, ঐ একই কাজ 18 দিনে করে 2 জন পুরুষ ও 3 জন বালক ; কতদিনে একজন পুরুষ ও একজন বালক একত্রে কাজটি করবে ? (উত্তর—$40\frac{10}{11}$ দিন)

[3 men and 2 boys can do a piece of work in 15 days, 2 men and 3 boys can do the same work in 18 days ; in what time will a man and a boy jointly do the work ?]

14. A ও B একত্রে একটি কাজ 5 ঘণ্টায় করে, A ও C করে 4 ঘণ্টায় এবং B ও C $3\frac{1}{3}$ ঘণ্টায়। কত সময়ে A একাকী কাজটা করতে পারে ?

(উত্তর—$12\frac{4}{23}$ ঘণ্টা)

[A and B together can do a work in 5 hours, A and C in 4 hours and B and C in $3\frac{1}{3}$ hours. In what time A alone can do the work ?]

15. 40 জন লোক 40 দিনে একটা কাজ করে। যদি দশ দিন অন্তর অন্তর 5 জন লোক চলে যায় তাহ'লে কত দিনে কাজটা শেষ হবে ?

($56\frac{2}{3}$ দিনে)

[40 men can finish a piece of work in 40 days. If 5 men leave after every tenth day, in what time will the work be completed ?]

16. A, B, C তিনটি নলের মধ্যে A ও B একত্রে একটি চৌবাচ্চা 20 মিনিটে ভর্তি করতে পারে, B ও C একত্রে 18 মিনিটে ভর্তি করতে পারে,

এবং A ও C একত্রে 15 মিনিটে ভর্তি করিতে পারে। চৌবাচ্চাটি ভর্তি করতে একা B-র কত সময় লাগবে ? (C. C. উত্তর $51\frac{3}{7}$ মিঃ)

[Of 3 pipes A, B, C, A and B together can fill a cistern in 20 minutes, B and C together can fill in 18 minutes, A and C together in 15 minutes. How long will B alone take to fill the cistern ?]

17. (i) 1200 গ্যালন ধরে এমন একটা চৌবাচ্চা তিনটি নল A, B, C, 24 মিনিটে ভর্তি করে। C এর চৌবাচ্চাটি ভর্তি করতে যত সময় লাগে A-এর তার চেয়ে 30 মিনিট সময় বেশী লাগে এবং A ও B-এর মধ্য দিয়ে মিনিটে যত গ্যালন যায় C দিয়ে তার চেয়ে 10 গ্যালন কম যায়। প্রত্যেকটি নল কত সময়ে পৃথকভাবে চৌবাচ্চাটি ভর্তি করবে ?

(উত্তর A—90 মি , B—72 মি., C—60 মি.)

[A cistern holding 1200 gallons is filled by 3 pipes, A, B, C, in 24 minutes. A requires 30 min. more than C to fill the cistern and 10 gallons less run through C per minute than through A and B together. What time would each pipe take to fill the cistern by itself ?]

18. (i) 30 ফুট একটা দড়ি থেকে $2\frac{3}{4}$ ফুট লম্বা টুকরো যতগুলো সম্ভব কেটে নেওয়া হল। কতগুলো টুকরো পাওয়া গেল এবং মূল দৈর্ঘ্যের কত ভগ্নাংশ অবশিষ্ট রইল ? (উত্তর 10 ; $\frac{1}{12}$)

[From a piece of rope 30 feet long as many pieces as possible $2\frac{3}{4}$ feet long are cut. How many pieces are obtained and what fraction of the original length remains ?]

(ii) 7·48 ফুট লম্বা একটা দণ্ড থেকে 3·14 ইঞ্চি লম্বা কতগুলো টুকরো কেটে নেওয়া যেতে পারে এবং অবশিষ্ট টুকরোটার দৈর্ঘ্য কত হবে ?

(*C. U. 1948*, উত্তর 28 টুকরো ; 1·84 ইঞ্চি)

[How many pieces of wire, each 3·14 inches long can be cut from a rod whose length is 7·48 feet and what will be the length of the piece left over ?]

(iii) 7·32 ফুট দৈর্ঘ্য থেকে 1·10 ইঞ্চি লম্বা কতগুলো টুকরো কেটে নেওয়া যেতে পারে? শেষে টুকরোর দৈর্ঘ্য কত হবে?

(*Gauh. 1951.* 79, 0·94 ইঞ্চি)

[How many pieces, each 1·10 inches long, can be cut from a length of 7·32 feet? What will be the length of the last piece?]

19. A ও B 10 দিনে একটা কাজ করতে পারে। 6 দিনে একা কাজ করবার পর A কাজ ছেড়ে চলে গেল এবং বাকী কাজ B 15 দিনে শেষ করল। B একাকী কত দিনে কাজটি শেষ করতে পারে। (উত্তর $22\frac{1}{2}$ দিন)

[A and B can do a piece of work in 10 days. After working for 6 days alone, A leaves the work and the remaining work was finished by B in 15 days. In how many days can B alone finish the work?]

20. দুটি নল পৃথকভাবে একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে 8 ও 10 মিনিটে ভর্তি করতে পারে এবং একটি নিষ্কাশন নল 9 মিনিটে চৌবাচ্চাটি খালি করে। চৌবাচ্চাটি যখন খালি, তখন তাকে ভর্তি করার জন্য নল খুলে দেওয়া হল; কিন্তু 4 মিনিট পর দেখা গেল নিষ্কাশন নলটি সর্বক্ষণ খোলা রয়েছে। নিষ্কাশন নলটি তখন বন্ধ করা হল; আর কত মিনিট পরে চৌবাচ্চাটি ভর্তি হবে?

(উত্তর $2\frac{14}{81}$ মিনিট)

[Two taps can separately fill a cistern in 8 min. and 10 min respectively and an waste pipe can empty it in 9 min. The two taps are turned on to fill the cistern which is empty, but after 4 min. it is found that the waste pipe has been left open all the time. The waste pipe is now closed, in how many minutes more will the cistern be full?]

21. একটি দেয়াল ঘড়িতে 6 টার ঘণ্টা বাজতে 6 সেকেণ্ড সময় লাগে; 12 টার ঘণ্টা বাজতে কত সময় লাগবে? (উত্তর $13\frac{1}{5}$ সে)

[A clock takes 6 seconds to sirike the hour of 6 o'clock How long does it take to strike 12 o'clock?]

22. (i) একটি গজ কাঠি $\frac{1}{2}$ ইঞ্চি খাটো। এই কাঠি দিয়ে মাপা $29\frac{1}{2}$ গজ কাপড়ে মাপের ভুল কত নির্ণয় কর। (G. C. উত্তর 15 ইঞ্চি প্রায়)

[A yard stick is $\frac{1}{2}$ inch too short. Find the error in the measurement by it of a piece of cloth measuring $29\frac{1}{2}$ yards.]

(ii) এক টুকরো কাপড় মেপে বাহ্যত 16 গজ হল, কিন্তু মাপের গজটা $\frac{3}{8}$ ইঞ্চি বড ছিল। কাপডের আসল মাপ নির্ণয় কর।

(উত্তর 16 গজ 6 ইঞ্চি)

[A piece of cloth apparently measures 16 yards but the yard measure was $\frac{3}{8}$ of an inch too long. Find the true length of the cloth.]

23. দৈনিক 5 ঘণ্টা জলে এমন 7টা বার্ণারের 20 দিনের গ্যাস খরচা 8 শি. 3 পে.। 70টা বার্ণার জ্বালানোর জন্য 31 দিনে 8 পা. 10. শি. 6 পে. খরচ করলে প্রতিদিন তাদের কয় ঘণ্টা করে জ্বালানো যেতে পারে ?

(*P. U. 1948* ; উত্তর $6\frac{2}{3}$)

[The cost of gas for 7 burners, burning 5 hours a day, for 20 days was 8s. 3d. For how many hours every day may 70 burners be lighted for 31 days for £8-10s-6d ?]

24. একজন ভ্রাম্যমান প্রতিনিধি মাইনে পেত অংশতঃ একটা বাঁধা টাকায় আর অংশতঃ সংগৃহীত অর্ডারের মূল্যের আনুপাতিক কমিশনে। পর পর দুই বৎসরে সে যথাক্রমে 31500 ও 45000 টাকার অর্ডার পেল এবং মাইনে হিসাবে পেল যথাক্রমে 2545 টাকা ও 2950 টাকা। যদি এর পরের বছর সে মাইনে পেয়ে থাকে 3200 টাকা, তাহলে তার সংগৃহীত অর্ডারের মূল্য কত ছিল ? যদি তার সংগৃহীত অর্ডারের মূল্য 60000 টাকা হয়, তাহলে তার মাইনে কত হবে ? সে যদি কোন অর্ডার যোগাড় করতে না পারে তাহ'লে তার মাইনে কত হবে তাও নির্ণয় কর।

(*C. U. 1932.* উত্তর—$53333\frac{1}{3}$ টা ; 3400 টা ; 1600 টা)

[The salary of a traveller consisted partly of a fixed sum and partly of commission, which was proportional to the value of the orders obtained. In two consecutive years he obtained orders to the value of Rs. 31500 and Rs. 45000 respectively and he received Rs. 2545 and Rs. 2950 respectively. If his salary for the next year was Rs. 3200, what was the value of the orders obtained ? If he had obtained ordes to the value of Rs. 60000, what would have been his salary ? Find also his salary if he fails to secure any order.]

25. 7800 টাকা মূল্যের একটা দামী পাথর দৈবাৎ পড়ে গিয়ে তিন টুকরো হয়ে গেল। টুকরো তিনটির ওজনের অনুপাত হল 5 : 7 : 8; পাথরটার দাম তার ওজনের বর্গের সমানুপাতী। পাথর ভেঙ্গে যাওয়ায় যে লোকসান হল তা নির্ণয় কর। (*C. U. 1951* উত্তর—5109 টা)

[A precious stone worth Rs. 7800 is accidentally dropped and broken into 3 pieces weights of which are in the ratio of 5 : 7 : 8. The value of the stone is proportionate to the square of the weight. Calculate the loss thus incurred by the breakage.]

26. (i) এক নির্বাচনে প্রতি ষোলজনে একজন নির্বাচক ভোট দিতে পারল না। দুইজন নির্বাচন প্রার্থীর মধ্যে একজন সারা নির্বাচকমণ্ডলীর $\frac{19}{40}$ অংশের ভোট পেলো এবং অপর প্রার্থীর চেয়ে 5 ভোট বেশী পেয়ে নির্বাচিত হলো। অপর প্রার্থী কত ভোট পেয়েছিল ? (*C. U.* উত্তর—185)

[In an election one elector in every sixten failed to vote. Of the two candidates one received votes representing $\frac{19}{40}$th of the whole electorate and was returned with a majority of 5 votes. How many votes did the other candidate receive ?]

(ii) দুইজন লোক একটি নির্বাচনে প্রতিদ্বন্দ্বিতা করছে। এই নির্বাচনে প্রতি 20 জনে একজন ভোটার ভোট দিতে পারল না। একজন প্রার্থী সারা

নির্বাচক মণ্ডলীর $\frac{9}{20}$ অংশের ভোট পেয়ে 25 ভোট হেরে গেল। বিজয়ী কতগুলো ভোট পেয়েছিল নির্ণয় কর। (উত্তর—250)

[Two persons contest an election in which one voter out of every 20 failed to vote. One of the candidates received votes representing $\frac{9}{20}$ of the whole electorate and lost the election by 25 votes. Find the number of votes polled by the winner.]

27. দুজন লোক একই জায়গায় যাচ্ছে। তাদের মিলিত মালপত্রের ওজন হল 8 মণ। বিনা ভাড়ায় যতটা মাল নিয়ে যাওয়া যায় তা বাদে বাকী মালের জন্য তাদের যথাক্রমে 8 টাকা ও 4 টাকা দিতে হল। সমস্ত মাল যদি একজনের হত তাহ'লে বিনা ভাড়ায় মাল বাদে বাকী মালের জন্য তাকে দিতে হত 14 টাকা। কতটা মাল বিনা ভাড়ায় নিয়ে যাওয়া যেতে পারে এবং প্রত্যেকের কতটা মাল ছিল তা নির্ণয় কর।

(*B. C. S* উত্তর—1 মণ ; 5 মণ ; 3 মণ)

[Two persons going to the same place had 8 mds. of luggage between them and were charged excess for the luggage at Rs. 8 and Rs. 4 respectively. Had all the luggage belonged to one person he would have been charged Rs. 14 for excess. Find how much is allowed free and how much each had.]

28. একটা বানর একটা তৈলাক্ত দণ্ড বেয়ে এক মিনিটে 7 ফুট উপরে ওঠে, আবার পরবর্তী মিনিটে 3 ফুট নেমে আসে। যদি দণ্ডটা 34 ফুট উঁচু হয়, তা'হলে কত মিনিটে বানর দণ্ডটার মাথায় উঠবে (উ :—$14\frac{6}{7}$ মিনিট

[A monkey climbs 7 feet up a greasy pole in one minute but slips down through 3 feet in the next minute. If the pole is 34 feet high, in how many minutes will the monkey climb to the top ?]

29. এক আলোকচিত্রকর কোন এক বিশেষ মাপের 3 খানি আলোক চিত্রের জন্য 3 টাকা লাভ সমেত 10 টাকা দাম নেয়, আর ঐ মাপের 12 খানির জন্য 6 টাকা লাভ সমেত 22 টাকা দাম নেয়। 10 টাকা লাভ রেখে 30 খানা ঐ মাপের ছবির জন্য সে কত দাম চাইবে ? (C. U. 1964 উ: 44 টাকা)

[The charges made by a photographer for 3 copies of a particular size is Rs. 10—his profit thereon being Rs. 3 and for 12 copies of the same size Rs. 22—his profit thereon being Rs. 6. How much should he charge for 30 copies of that if he intends to clear a profit of Rs. 10 ?]

30. একটা ছাপাখানায় 40 জন লোক নিয়োগ করা হল এবং তাদের কাজের ঘণ্টা হল সপ্তাহে 45 ঘণ্টা। তাদের সাপ্তাহিক মাহিনে হল 691 টাকা 25 পয়সা। যদি 8 জন নতুন লোক নিয়োগ করা হয় এবং 48 জন লোক একত্রে সপ্তাহে 9 ঘণ্টা বেশী সময় কাজ করে এবং তার জন্য সাধারণ হারের $4\frac{1}{6}$ গুণ পায় তাহ'লে তাদের মোট সাপ্তাহিক মাইনে কত টাকা বেড়ে গেল হিসাব করে দেখাও। (*C. U. 1952* উত্তর—331 টা. 81 প.)

[In a printing press, 40 men were employed and the working hours were 45 hours per week. The weekly wages amounted to Rs. 691-25 P. If 8 extra men were employed and the 48 men worked for 9 hours per week overtime for which they were paid $4\frac{1}{6}$ times the usual rate, calculate the increase of the total amount paid in wages per week.]

30. A একটা কাজ $3\frac{1}{2}$ দিনে করে আর B সেটা করে $4\frac{1}{3}$ দিনে। যদি A-র মাইনে হয় সপ্তাহে 27 টা. 28 প. এবং B-র মাইনে হয় সপ্তাহে 21 টা. 19 প. তাহলে যে কাজ করার জন্য Bকে 158 টাকা দেওয়া হয়েছে সেই কাজ করার জন্য A কত চাইবে ? (*C. U. 1948* উত্তর—164 টা. 32 প.)

[A can do a piece of work in $3\frac{1}{2}$ days which B can do in $4\frac{1}{3}$ days. If A's wages are Rs. 27-28 P, a week and B's are Rs. 21-19 P. a week, what would A have charged for doing a piece of wock for which B was paid Rs. 158 ?]

31. (i) একটি সওদাগরী আফিস কর্মচারীদের মূল বেতনের প্রথম একশো টাকার ওপর একটা নির্ধারিত হারে মাগ্গী ভাতা দেয় এবং বেতনের বাকী

অংশের উপর পৃথক হারে দেয়। 150 টাকা মূল বেতন পায় এমন একজন কর্মচারী সবসমেত মাসে 280 টাকা পায়। আর একজন কর্মচারীর মূল বেতন 180 টাকা ; সে পায় মাসে 328 টাকা। মাগ্গী ভাতার হার নির্ণয় কর।
(উত্তর—100% ; 60%)

[A mercantile office pays dearness allowance to its employees at a fixed rate on the first hundred rupees and at a different rate on the balance of the basic pay. An employee with a basic pay of Rs. 150 gets altogether Rs. 280 per month while another with a basic pay of Rs. 180 receives Rs. 328 per month. Find the rate of dearness allowance.]

(ii) একজন মালিক তার কর্মচারীদের মূল বেতনের প্রথম একশত টাকার উপরে একটা নির্ধারিত হারে মাগ্গী ভাতা দেয়। বেতনের বাকী অংশের উপরে অপেক্ষাকৃত নিম্ন হারে ভাতা দেয়। 190 টাকা মূল বেতন এমন একজন কর্মচারীর মাসিক মোট প্রাপ্য 340 টাকা এবং 130 টাকা মূল বেতন এমন একজন কর্মচারীর মাসিক মোট প্রাপ্য 250 টাকা। মাগ্গী ভাতার হার নির্ণয় কর। (*C. U. 1952*, উত্তর 105% ; 50%)

[An employer pays dearness allowance to his employees at a fixed rate on the first hundred rupees and at a lower rate on the balance of the basic pay. An employee with a basic pay of Rs. 190 receives Rs. 340 and another with a basic pay of Rs. 130 receives Rs. 250 as total emoluments in a month. Determine rates of dearness allowance.]

32. যখন চালের দর মণকরা 20 টাকা, তখন একটা পরিবারের মাসিক খরচ 305 টাকা, আর চালের দর যখন মণকরা 22 টা. 50 প. তখন মাসিক খরচ 315 টাকা। অন্যান্য খরচ অপরিবর্তিত আছে ধরে নিয়ে নির্ণয় কর চালের দর যখন মণকরা 27 টা. 25 প. তখন তার মাসিক সংসার খরচ কত ?

(উত্তর—334 টা.)

[The expenses of a family, when rice sells at Rs. 20 per maund are Rs. 305 a month while the expenses are Rs. 315 a month when the price of rice is Rs. 22/50P. per maund. Assuming that the other expenses remain unaltered, find the monthly expenditure of the family when rice is at Rs. 27/25P. per maund.]

33. নিম্নলিখিত দরে সমান সংখ্যক আম কেনা হল : 2 টাকা কুড়ি, 1 টা. 50 প. কুড়ি, 1 টা. 25 প. ডজন, এবং 1 টা. 75 প. ডজন। 2 টা. 37·5 প. কুড়ি—এই দরে তাদের বিক্রী করে লাভ হল 18 টাকা। উপরের প্রত্যেক রকম দরে কতকগুলো করে আম কেনা হয়েছে নির্ণয় কর।

(*C. U. 1955* উত্তর—360)

[Equal number of mangoes are bought at the following rates : Rs. 2/- per score, Re. 1/50P per score, Re. 1/25 P. per doz. and Re. 1/75 P. per doz. They are sold at Rs. 2/37·5 P. per score and the total profit amounts to Rs. 18 only. Find the number of mangoes bought at each of the above prices.]

34. 20টি বিজলী পাখা ও 82টি বাতির জন্য যে বিদ্যুৎ প্রয়োজন হয় তার মাসিক গড়পড়তা বিল হল 63 টা. 25 পয়সা। ঠিক করা হল বাড়ীটাতে আরও 6টি পাখা ও 49টি বাতি ব্যবহার করা হবে। একটা বিজলী পাখার জন্য একটা বাতির $2\frac{5}{8}$ গুণ বিদ্যুৎ দরকার হয় ধরে নির্ণয় কর মাসিক গড়পড়তা বিদ্যুৎ খরচা কতখানি বেড়ে গেল। (*C. U. 1954*, উত্তর 16 টা. 44 প.)

[20 electric fans and 82 lamps consume electricity, the average bill for consumption being Rs. 63-25 P. a month. It is proposed to use 6 additional fans and 49 additional lights in the building. Find the increase in the average cost per month assuming that on an average a fan consumes $2\frac{5}{8}$ times as much current as a lamp.]

35. দুটো ঘড়িতে একসঙ্গে বেলা 12টা বাজল। একটা প্রতি 24 ঘণ্টায় 40 সেকেণ্ড ফাষ্ট যায়, অপরটা 50 সেকেণ্ড স্লো যায়। কতক্ষণ পরে ঘড়ি

দুটোতে 20 মিনিট সময়ের ব্যবধান হবে এবং তখন কোনটাতে কত সময় দেখাবে ? পরের দিন প্রথম ঘড়িটাতে যখন বেলা 12টা বাজবে, তখন প্রকৃত সময় কত হবে ?

(উত্তর—13 দিন 8 ঘণ্টা ; বিকেল 8টা বেজে $8\frac{8}{9}$ মিনিট ; বিকেল 7 টা বেজে $48\frac{8}{9}$ মিনিট ; সকাল 11টা বেজে $59\frac{721}{2161}$ মিনিট)

Two clocks are at 12 noon ; one gains 40 secs. and the other losee 50 secs. in 24 hours ; after what interval will the one have gained 20 minutes on the other and what time will each show then ? What will be the true time when the first clock shows 12 noon on the following day ?]

36. একটা ঘড়ি রবিবার বেলা 12টার সময় প্রকৃত সময় নির্দেশ করে। ঘড়িটা প্রতিদিন $2\frac{1}{2}$ মিনিট ফাষ্ট চলে। পরবর্তী শুক্রবার যখন ঐ ঘড়িটাতে বেলা 9টা বাজবে তখন প্রকৃত সময় কত ?

(উত্তর—সকাল 8টা $47\frac{481}{577}$ মিনিট)

[A watch, which shows correct time at 12 noon on Sunday, gains $2\frac{1}{2}$ min. a day ; what is the correct time on the following Friday when it is 9 a.m. by the watch ?]

37. 7টা ও 8টার মধ্যে কোন্ সময়ে ঘড়ির কাঁটা দুটো একে অন্যের সাথে মিশে যাবে ? (উত্তর—7টা $38\frac{2}{11}$ মিনিট)

[At what time are the hands of a clock coincident between 7 and 8 ?]

38. দুটি ঘড়ির মধ্যে একটি ঘণ্টায় এক মিনিট ফাষ্ট যায়, অপরটি এক মিনিট স্লো যায়। ঘড়ি দুটিতে এক সঙ্গে 1টা বাজল। এর পর একটি ঘড়িতে যখন 2টো বাজবে, নির্ভুল ঘড়ির হিসাবে তার কত সময় পরে অপরটিতে 2টো বাজবে ? (G. C. উত্তর—$2\frac{2}{3599}$ মিনিট)

[Two clocks, of which one gains and the other loses one minute in one hour, strike 1 o'clock together. What will be the

interval by a correct clock between their respectively striking 2 o'clock ?]

39. সকাল 6টা 45 ও বিকেল 7টা 45 মিনিটের সময় ঘড়ির কাঁটা দুটোর মধ্যে যথাক্রমে কত ডিগ্রী ব্যবধান থাকবে ?

(G. C. I. উত্তর – $67\frac{1}{2}°$; $37\frac{1}{2}°$)

[How many degrees apart are the hands of a clock at 6-45 a.m. and 7-45 p.m. respectively ?]

40. (*i*) 2টো থেকে 3টে (*ii*) 3টে থেকে 4টে (*iii*) 7টা থেকে 8টার মধ্যে কোন কোন সময় ঘড়ির কাঁটা দুটোর মধ্যে সমকোণ তৈরী হবে ?

(উত্তর—(*i*) 2টো $27\frac{3}{11}$; (*ii*) 3টে $32\frac{8}{11}$ মি. ;
(*iii*) 7টা $21\frac{9}{11}$ মি. এবং 7টা $54\frac{6}{11}$ মি.)

[At what time between (i) 2 and 3 (ii) 3 and 4 (iii) 7 and 8, are the hands of a clock at right angles to one another ?]

41. 2টো থেকে 3টের মধ্যে কোন সময় কাঁটা দুটো পরস্পর ঠিক বিপরীত দিকে থাকবে ? (উত্তর—2টো $43\frac{7}{11}$ মি.)

[At what time between 2 and 3 are the hands of a watch exactly opposite to each other ?]

42. 5টা থেকে 6টার মধ্যে যে যে সময় ঘড়ির কাঁটা দুটোর মাঝের কোণ 15° হবে তা নির্ণয় কর। (উত্তর—5টা $24\frac{6}{11}$ মি. , 5টা. 30 মি.)

[Find the times between 5 and 6 when the angle between the two hands of a clock is 15°.]

43. বিকেল 1টা থেকে 2টার মধ্যে বাইরে যাবার সময় এক ব্যক্তি ঘড়ি দেখলেন এবং বিকেল 6টা থেকে 7টার মধ্যে ফিরে আবার ঘড়ি দেখলেন। তিনি দেখলেন যে ঘড়ির কাঁটা দুটি পরস্পর স্থান বিনিময় করেছে। কখন তিনি বেরিয়ে গিয়েছিলেন ? কখন তিনি ফিরলেন ? বাইরে তিনি কতক্ষণ ছিলেন ?

(উত্তর—বিকেল 1টা. $30\frac{90}{143}$ মি. ;
বিকেল 6টা. $7\frac{79}{143}$ মি. ; 4 ঘণ্টা $36\frac{12}{13}$ মি.)

[A person observes the clock when he goes out between 1 and 2 p.m. and again when he returns between 6 and 7 p.m. ; he finds that the hands have just changed places. When did he go out ? When did he return ? How long was he away ?]

41. একজন লোক 4 টা থেকে 5 টার মধ্যে সিনেমা হলে ঢুকল। 8 টা থেকে 9 টার মধ্যে হল থেকে বেরিয়ে সে দেখল যে তার ঘড়ির কাঁটা দুটো পরস্পর স্থান বিনিময় করেছে। কখন সে হলে ঢুকেছিল এবং কখন বেরিয়েছিল ? (উত্তর—4টা বেজে $41\frac{137}{143}$ মি. ; 8টা বেজে $23\frac{71}{143}$ মি.)

[A person enters a cinema house between 4 and 5 o'clock ; on leaving the hall between 8 and 9 o'clock he finds that the hands of his watch have exactly changed places. When did he enter and leave the hall ?]

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

শতকরা হিসাব

1. 'শতকরা' শব্দের অর্থ 'প্রতি শ-য়ে'। এর ইংরেজী প্রতিশব্দ হল Per centum বা সংক্ষেপে Per cent; Per centকে সংক্ষেপে p. c. ও লেখা হয়। % চিহ্নটি শতকরা'র সাংকেতিকরূপে ব্যবহার করা হয়।

500 এর 3% কত তা বার করতে হলে আমাদের এইভাবে হিসাব করতে হবে—

100-এর জন্য 3

500 „ x (মনে করি) $\therefore x = \frac{3}{100} \times 500$

সুতরাং 500 এর $3\% = \frac{3}{100} \times 500$

এইভাবে, 800 এর $15\% = \frac{15}{100} \times 800$

1000 এর $\frac{1}{5}\% = \frac{\frac{1}{5}}{100} \times 1000$

730 এর $100\% = \frac{100}{100} \times 730 = 730$

(100% বা শতকরা একশোর অর্থ হচ্ছে **সম্পূর্ণ** জিনিসটা।)

25 এর $150\% = \frac{150}{100} \times 25$

সাধারণভাবে সূত্র হল, A-এর $x\% = \frac{x}{100} \times A$

• এর থেকে বোঝা যাচ্ছে যে $x\% = \frac{x}{100}$ ভগ্নাংশ

উদা. 1600-এর $3\frac{3}{4}\% = \frac{3\frac{3}{4}}{100} \times 1600 = \frac{15}{400} \times 1600 = 60$

2. নীচের ফলগুলো সব সময়ে মনে রাখা দরকার।

কোন জিনিসের 25% = সেই জিনিসের $\frac{1}{4}$

,,	,,	20% =	,,	,,	$\frac{1}{5}$
,,	,,	$6\frac{1}{4}$% =	,,	,,	$\frac{1}{16}$
,,	,,	$8\frac{1}{3}$% =	,,	,,	$\frac{1}{12}$
,,	,,	$12\frac{1}{2}$% =	,,	,,	$\frac{1}{8}$
,,	,,	$33\frac{1}{3}$% =	,,	,,	$\frac{1}{3}$
,,	,,	50% =	,,	,,	$\frac{1}{2}$
,,	,,	200% =	,,	,,	দ্বিগুণ

মনে রেখো : 'শতকরা 25 শিলিং'এর অর্থ হচ্ছে 100 পাউণ্ডে 25 শিলিং অর্থাৎ $\frac{25}{20}$ বা $1\frac{1}{4}$% ; শতকরা 2 শি. 6 পে. $\frac{1}{8}$% ; শতকরা 25 পয়সা = $\frac{1}{4}$%.

3. কোন সংখ্যা, যেমন ধর 500 কে যদি 5% বাড়ান যায়, তা হ'লে যে সংখ্যাটি পাওয়া যাবে তাহ'ল 500 এর (100+5)% অর্থাৎ 500 এর 105%। কারণ

মূল্য সংখ্যা	নূতন সংখ্যা
100	105
500	x

$$x = \frac{105}{100} \times 500 = 500 \text{ এর } 105\%$$

সূত্রাকারে বলা যায়, কোন সংখ্যা A কে যদি p% বাড়ান যায়, তা'হলে নূতন সংখ্যাটি হবে A-র (100+p)% অর্থাৎ $\frac{100+p}{100} \times A$

4. কোন সংখ্যা, যেমন ধর 1000 কে যদি 15% কমান যায়, তা'হলে হ্রাসপ্রাপ্ত সংখ্যাটি হবে 1000-এর (100 − 15)% অর্থাৎ 1000-এর 85% কারণ

100	85
1000	x

$$x = \frac{85}{100} \times 1000 = 1000 \text{ এর } 85\%$$

সূত্রাকারে বলা যায়, কোন সংখ্যা A কে যদি p% কমান যায়, তা হ'লে হ্রাসপ্রাপ্ত সংখ্যা হবে A-র $(100-p)\%$ অর্থাৎ $\frac{100-p}{100}\times A$.

5. উদাহরণাবলী

উদা 1. $11\frac{1}{2}$, 230-এর শতকরা কত অংশ ?

[What per cent of 230 is $11\frac{1}{2}$?]

সম্পাদ্য বিষয়টি নিম্নলিখিতভাবেও প্রকাশ করা যেতে পারে :

$11\frac{1}{2}$ কে 230-এর শতাংশরূপে প্রকাশ কর।

[Express $11\frac{1}{2}$ as percentage of 230.]

230 এর জন্য $11\frac{1}{2}$ ∴ নির্ণেয় শতাংশ $=\frac{11\frac{1}{2}}{230}\times 100=5\%$

100 ,, ?

নিয়ম। A কে B-এর শতাংশরূপে প্রকাশ করতে হলে A কে B দিয়ে ভাগ করে ভাগফলকে 100 দিয়ে গুণ কর।

উদা 2. গত বছর একটা শহরের লোকসংখ্যা ছিল 100000। এ বছর সেটা 5% বেড়েছে। বর্তমান লোকসংখ্যা কত ?

[The population of a city was 100000 last year ; this year it has increased by 5%. What is the present population ?]

যদি গত বছরের লোকসংখ্যা হয় 100, এ বৎসরের লোকসংখ্যা 105

... . 100,000 x

$$x=105\times\frac{100000}{100}=105000$$

উদা 3. জমির দাম 75% বেড়ে গেছে। যদি এক টুকরো জমির বর্তমান দাম হয় 5000 টাকা, তা হ'লে তার পূর্বের দাম নির্ণয় কর।

[The price of land has increased by 75%. If the present price of a plot of land be Rs. 5000, find the old price.]

পূর্বের দাম	বর্তমান দাম	
100	175	$x=100\times\frac{5000}{175}$
x	5000	$=2857\frac{1}{7}$ টা.

দ্রষ্টব্য : আমাদের যে 100 দিয়েই সব সময় সুরু করতে হবে, তার কোন মানে নেই। যে কোন অঙ্ক নিয়ে আমরা সুরু করতে পারি। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রে আমরা হিসাবের সুবিধার জন্য 100 দিয়েই সুরু করে থাকি।

3নং উদাহরণে আমরা পূর্বের দাম নিয়ে সুরু করেছি ; কারণ এইভাবেই বর্তমান দাম হিসাব করা সহজ। আমরা শুধু পূর্বের দাম 75% বাড়িয়ে দিলাম। এই ক্ষেত্রে বর্তমান দাম থেকে পূর্বের দাম হিসাব করা সহজ নয়। বিশেষভাবে মনে রেখো বর্তমান দাম 75% কমিয়ে দিলে পূর্বের দাম পাওয়া যাবে না।

উদা 4. এক ব্যক্তি মাসে 75 টা. সঞ্চয় করেন এবং এই টাকাটা হল তাঁর মাইনের 10% ; তাঁর মাইনে কত ?

[A man saves Rs. 75 per month which is 10% of his salary. Find his salary.]

মাহিনা	সঞ্চয়
100	10
x	75

$x = 100 \times \frac{75}{10} = 750$ টা.

প্রশ্নটি এভাবেও করা যেতে পারে :

যদি এক ব্যক্তির মাইনের 10% 75 টাকা হয়, তা হ'লে তাঁর মাইনে কত ?

[If 10% of the salary of a man is Rs. 75, what is his salary ?]

উদা 5. এক ব্যক্তির আয় 5% কমে গেল ! যদি তাঁর বর্তমান আয় 570 টা. হয়, তাহ'লে তাঁর আয় কত টাকা কমেছে তা নির্ণয় কর।

[A man's income is reduced by 5%. If his present income is Rs. 570, find the actual amount of reduction.]

মূল্য আয়	হ্রাস	বর্তমান আয়
100	5	95

এইরূপে,

বর্তমান আয়	হ্রাস
95	5
570	x

$\therefore \quad x = 5 \times \frac{570}{95} = 30$ টাকা

উদা 6. এক জমিদার খাজনা আদায়ের জন্য 5% দিয়ে এবং টাকায় 12 পয়সা করে আয়কর দিয়ে নীট খাজনা হিসাবে 13100 টাকা পেলেন। তাঁর থোক (gross) খাজনা নির্ণয় কর। *(C. U. 1948)*

[A landlord after paying 5% for collection and 12 paise in the rupee as income-tax gets Rs. 13100 as net rental. Find his gross rental.]

যদি থোক খাজনা = 100 টা., আদায়ের মাশুল = 5টা.

আয়কর = 100 × 12 প. = 12 টা.

∴ নীট খাজনা = 100 টা. — (5টা. + 12টা.) = 83টা.

নীট খাজনা	থোক খাজনা
83	100
13100	x

∴ $x = 100 \times \frac{13100}{83} = 15873$ টা. 13 পা.

উদা 7. একজন ভ্রাম্যমান প্রতিনিধি একটা বাঁধা মাইনে পায়, আর পায় সংগৃহীত সকল অর্ডারের উপর $1\frac{3}{4}$% কমিশন। এইভাবে তার বার্ষিক আয় হয় 670 পা.; যদি সে সপ্তাহে গড়ে 407 পাউণ্ডের মত অর্ডার যোগাড় করে, তাহ'লে তার বার্ষিক বাঁধা মাইনে কত? *(U. U. 1939)*

[A traveller gets a fixed salary and also a commission of $1\frac{3}{4}$% on all orders he secures. He thus receives an annual income of £670. If he secures orders to the extent of £407 per week on an average, what is his fixed salary per year?]

মোট বার্ষিক অর্ডার = 407 পা. × 52

∴ বার্ষিক কমিশন $= \frac{1\frac{3}{4}}{100} \times 407 \times 52 = 370{\cdot}37$ পা.

∴ বার্ষিক মাহিনা = 670 পা. − 370·37 পা. = 299·63 পা.

উদা 8. এক ব্যক্তি তাঁর অর্থের 20% ব্যয় করলেন, তারপর ব্যয় করলেন

50 পা. এবং তারও পরে বাকী অর্থের 15% ; যদি তাঁর 1698 পা. 6শি. অবশিষ্ট থাকে, তাহ'লে সর্বপ্রথমে তাঁর কত অর্থ ছিল ?

(*C. U. 1939*)

[A man spent 20% of his money and then £50, and then 15% of the remainder. If he had £1698-6s. left, what was his original money ?]

15% ব্যয় করার পূর্বে অর্থ	15% ব্যয় করার পরে অবশিষ্ট অর্থ
100	85
x	1698 পা. 6 শি.

$$\therefore \quad x = 100 \times \frac{1698\frac{3}{10}}{85} = 1998 \text{ পা.}$$

50 পা. ব্যয় করার পূর্বে অর্থ = 1998 পা. + 50 পা. = 2048 পা.

মূল অর্থ	20% ব্যয় করার পরে অবশিষ্ট অর্থ
100	80
y	2048

$\therefore \quad y = 100 \times \frac{2048}{80} = 2560$ পা.

উদা 9. একজন শ্রমিক তার বেতনের $12\frac{1}{2}\%$ বাঁচাতে পারে। কিন্তু তার বেতন যদি সপ্তাহে 2 শি. বৃদ্ধি পায় এবং তার ব্যয়ও 10% বৃদ্ধি পায়, তাহ'লে তার সঞ্চয় বৎসরে 17শি. 4 পে. কমে যাবে। ঠিক 52 সপ্তাহে বৎসর ধরে নিলে লোকটির সাপ্তাহিক বেতন কত ছিল ? (*C. U. 1943*)

[A workman is able to save $12\frac{1}{2}\%$ of his wages, but if his wages were raised 2s. a week and his expenses were increased by 10%, his annual savings would be diminished by 17s. 4d. What were the man's weekly wages, a year being taken as 52 weeks exactly ?]

মূল সঞ্চয় = বেতনের $12\frac{1}{2}\%$ বা $\frac{1}{8}$ অংশ

$\therefore$ মূল ব্যয় = বেতনের $\frac{7}{8}$ অংশ

$\therefore$ ব্যয় বৃদ্ধি = বেতনের $\frac{7}{8}$ এর 10% = বেতনের $\frac{7}{80}$ অংশ।

সপ্তাহে 2 শি. বেতন বৃদ্ধি সত্ত্বেও তার সঞ্চয় বৎসরে 17 শি. 4 পে. কমে যায়। অর্থাৎ সপ্তাহে $\frac{1}{3}$ শি. কমে যায়।

$\therefore$ সপ্তাহে প্রকৃত ব্যয় বৃদ্ধি $= 2$ শি $+ \frac{1}{3}$ শি $= 2\frac{1}{3}$ শি.

$\therefore$ (প্রশ্নানুসারে) বেতনের $\frac{7}{80}$ অংশ $= 2\frac{1}{3}$ শি.

$\therefore$ বেতন $= \frac{80}{7} \times 2\frac{1}{3}$ শি. $= 1$ পা. 6 শি. 8 পে

উদা 10. পেট্রোলের দাম 15% বেড়ে গেছে। যদি কোন ব্যক্তি তাঁর ব্যয়ভার আর বাড়াতে না চান তা'হলে তাঁকে শতকরা কত ভাগ পেট্রোলের ব্যবহার কমিয়ে দিতে হবে নির্ণয় কর। (*G. C.*)

[The price of petrol is increased by 15%. Find by how much *per cent* a man must redure his consumption so as not to increase his expenditure,]

মনে কর মূল পেট্রোলের ব্যবহার $= 100$ একক (যেমন ধর গ্যালন)

এবং মূল মূল্য $=$ গ্যালন প্রতি 100 টা.

$\therefore$ গ্যালন প্রতি বর্ধিত মূল্য $= 115$ টা.

100 গ্যালনের জন্য মোট মূল্য ব্যয় $= 100$ টা. $\times 100 = 10{,}000$ টা.

প্রথমে পেট্রোলের জন্য যা ব্যয় হত এবং যা বাড়বে না অর্থাৎ 10,000 টা. দিয়ে বর্ধিত মূল্যে (অর্থাৎ গ্যালন প্রতি 115 টাকা দিয়ে) কেনা যায় $\frac{10000}{115} = 86\frac{22}{23}$ গ্যালন পেট্রোল।

$\therefore$ পেট্রোল ব্যবহার কমে যাবে $100 - 86\frac{22}{23} = 13\frac{1}{23}$ গ্যালন

এখন, যেহেতু মূল পেট্রোল ব্যবহারের পরিমাণ $= 100$ গ্যালন

$\therefore$ ব্যবহার হ্রাস $= 13\frac{1}{23}\%$

উদা 11. প্রথম বৎসরে এক ব্যবসায়ীর মূলধনের 5% লোকসান হল; কিন্তু দ্বিতীয় বৎসরে প্রথম বৎসর অন্তে তার যে মূলধন ছিল তাহার উপর 6% লাভ হল। তার মূলধন এখন সুরুতে যা ছিল তার চেয়ে 350 টাকা বেশী। তার প্রারম্ভিক মূলধন কত ছিল নির্ণয় কর। (*C. U. 1931*)

[A man in business loses in his first year 5% of his capital, but in the second year he gained 6% of what he had

at the end of first year and his capital is now Rs. 350 more than at the commencement. Find his original capital.]

মনে করি, তার প্রারম্ভিক মূলধন = 100

প্রথম বৎসরে তার লোকসান = 5

প্রথম বৎসরের শেষে তার মূলধন = 95

দ্বিতীয় বৎসরে তার লাভ = 95 এর 6% = 5·7

তার বর্তমান মূলধন = 95 + 5·7 = 100·7

∴ মূলধন বৃদ্ধি = ·7

∴ তার প্রারম্ভিক মূলধন

$= 100 \times \frac{350}{\cdot 7} = 50000$ টা.

বৃদ্ধি	প্রারম্ভিক মূলধন
·7	100
350	?

উদা 12. বিশ্লেষণ করে দেখা গেল একটা জিনিসের উৎপাদন খরচ নিম্নলিখিতরূপ :

(a) প্রত্যক্ষ সামগ্রী 48%, (b) প্রত্যক্ষ মজুরী 22%, (c) উপরি-ব্যয় 30%

যদি মজুরী 18% বৃদ্ধি পায় এবং মালের দাম $6\frac{1}{4}$% কমে যায়, তবে উপরি-ব্যয় কত কমালে মোট উৎপাদন ব্যয় একই থাকবে তাহা নির্ণয় কর।

[The cost analysis of a product shows the following result ; (a) Direct materials 48% (b) Direct wages 22% (c) Overhead charges 30%.

If the wages rise by 18%, and the cost of materials falls by $6\frac{1}{4}$%, find the reduction necessary in overhead charges in order to maintain the same cost of production.] *(H. S. 1963)*

ধরি মোট ব্যয় = 10,000 টা ; তাহা হইলে

প্রত্যক্ষ সামগ্রী = 4800 টা, প্রত্যক্ষ মজুরী = 2200 টা, উপরি ব্যয় = 3000 টা

মজুরী বৃদ্ধি $= \frac{18}{100} \times 2200 = 396$

জিনিসের মূল্য হ্রাস $= \frac{6\frac{1}{4}}{100} \times 4800 = 300$ টাকা

এখন, মোট মূল্য অপরিবর্তিত থাকিবে। সুতরাং উপরি ব্যয় কমাইতে হইবে 396 − 300 = 96 টাকা।

উপরি ব্যয়ের শতকরা হ্রাসের পরিমাণ $= \frac{96 \times 100}{3000} = 3.2\%$	3000	96
	100	?

উদা 13. এক ব্যক্তি তাহার আয়ের 10% জীবন বীমার জন্য এবং অবশিষ্টের $6\frac{1}{4}\%$ আয়করের জন্য খরচ করিয়া দেখিল তাহার নিকট তাহার মোট আয়ের 80% অপেক্ষা 437 টা. 50 প বেশী আছে। লোকটির মোট আয় নির্ণয় কর।

[A man after spending 10% of his income in insuring his life and $6\frac{1}{4}\%$ of the remainder in income tax has Rs. 437/50 P. more than 80% of his whole income left. Find his total income. (*H. S. 1961*)

ধরি মোট আয় 100,000 টা.

বীমার খরচ = 100.000 এর 10% = 10,000 টা.

বাকী = 90,000 টা.

আয় কর = 90,000 এর $6\frac{1}{4}\%$ = 5625 টা.

এখন এই 5625 টা. তাহার মোট আয়ের $\frac{5625 \times 100}{100000}\% = 5.625\%$	100000	5625
	100	?

দেখা যাইতেছে তিনি বীমা ও আয়কর বাবদ তাহার মোট আয়ের (10 + 5·625)% অর্থাৎ 15·625% ব্যয় করেন। যাহা বাকী থাকে তাহা মোট আয়ের (100 − 15·625)% অর্থাৎ 84·375%.

প্রদত্ত শর্ত হইতে, আয়ের (84·375 − 80)% = 437 টা. 50 প. অর্থাৎ আয়ের 4·375% = 437·50 টা.

$\therefore$ মোট আয় $= \frac{437{\cdot}50 \times 100}{4{\cdot}375} = 10,000$ টাকা

প্রশ্নমালা (শতকরা হিসাব)

1. (i) একটি কলসীতে 800 সের দুধ আছে। তার থেকে 4% বার করে নেওয়া হল, তার পরে নেওয়া হল বাকী যা থাকল তার 4% এবং তার পরে অবশিষ্ট দুধের 25%; এখন কতটা থাকল? প্রথমে যতখানি দুধ ছিল সবশুদ্ধ তার কত শতাংশ বার করে নেওয়া হল?

(উত্তর—552·96 সের ; 30·88%)

[A jar contains 800 seers of milk ; 4% is withdrawn, then 4% of remainder and then 25% of what was left. How much now remains? What per cent of the original quantity has been withdrawn altogether?]

(ii) যদি একটি জিনিসের দাম 5% কমিয়ে দেওয়া হয়, তাহলে 285 টাকায় আরও ঐ রকম 5টা জিনিস কেনা যায়। জিনিসটির প্রথমে দাম কত ছিল?

(উত্তর 3 টাকা)

[If the price of an article be lowered by 5%, 5 more articles can be, bought for Rs. 285. Find the original price of an article.]

2. (*i*) 5% অপচয়ের পর একটি খনির নীট উৎপাদন হলে 47500 টন। মোট উৎপাদন কত?

(উত্তর—50,000 টন)

[After 5% wastage, net output of a mine is 47500 tons. What is the gross output?]

(*ii*) একটি জিনিসের দামের $12\frac{1}{2}$% বাদ দিয়ে জিনিসটা 275 টাকা 62 পয়সায় বিক্রী করা হল। দাম থেকে কত বাদ দেওয়া হয়েছিল নির্ণয় কর।

(উত্তর—39 টাকা 37 পয়সা)

[After deducting $12\frac{1}{2}$% from the price of an article it was sold for Rs. 275-62 P. Find by how much the price has been reduced.]

3. 80 সের পরিমিত একটা মিশ্রণে 8 সের জল এবং বাকীটা মদ। জলের পরিমাণ মিশ্রণের $12\frac{1}{2}\%$ করতে হলে কতটা জল মিশাতে হবে ?

(উত্তর—$2\frac{2}{7}$ সের)

[A mixture of 80 seers contains 8 seers of water and the rest spirit. How much water should be added to make the water $12\frac{1}{2}\%$ of the mixture ?]

4. একজন ব্যবসায়ী 10% জল বিশিষ্ট 90 গ্যালন মদের সঙ্গে 20% জল বিশিষ্ট 60 গ্যালন মদ মিশাল। মিশ্রণে জলের পরিমাণ শতকরা কত ভাগ ?

(*P. U.* উত্তর 14%)

[A dealer mixes 90 gallons of wine containing 10% of water with 60 gallons containing 20% of water. What is the percentage of water in the mixture ?]

5. বিশ্লেষণ করে দেখা গেল একটা জিনিসের উৎপাদন খরচ নিম্নলিখিত রূপ : মালমশলা 40%, মাহিনা 30%, পরিচালন খরচা 30%; যদি মাহিনা 10% বেড়ে যায় এবং মালমশলার দাম 5% কমে যায়, তাহলে উৎপাদন খরচা অপরিবর্তিত রাখবার জন্য পরিচালন খরচা কতখানি কমানো দরকার তা-নির্ণয় কর।

(উত্তর $3\frac{1}{3}\%$)

[An analysis showed that the cost of production of an article in made up as follows : Materials 40%; wages 30%, overhead charges 30%. If wages rise by 10% and cost of materials fall by 5%, find the reduction necessary in the overhead charges in order that the cost of production may remain unaltered.]

6. খাঁটি দুধে 89% জল আছে। যদি একটা দুধের নমুনায় 90% জল দেখা যায়, তাহ'লে এই দুধের 22 সেরে কতখানি ভেজাল আছে ?

(*P. U.* উত্তর 2 সের)

[Pure milk contains 89% water. If a sample of milk is found to contain 90% water, what is the extent of adulteration in 22 seers of (*such*) milk ?]

7. এক আদমসুমারিতে দেখা গেল তিনটি শহরে অপ্রাপ্ত বয়স্কদের সংখ্যা

যথাক্রমে স্থানীয় জনসংখ্যার 40%, 42% ও 45% ; শহরগুলির মোট জনসংখ্যার অনুপাত 7 : 5 : 2 ; সম্মিলিত জনসংখ্যার কত অংশ অপ্রাপ্ত বয়স্ক ?

(উত্তর—41·4% প্রায়)

[At a census it is found that the minor form 40%, 42% and 45% of the populations of 3 towns respectively. The total populations of the towns are as 7 : 5 : 2. What portions of the combined population is minor ?]

8. রেলের মাশুল শতকরা 25 ভাগ বেড়ে যাওয়ায় যাত্রীদের যাতায়াত শতকরা 40 ভাগ কমে গেল। রেলওয়ের আয় শতকরা কত ভাগ বাড়ল বা কমল নির্ণয় কর।

(উত্তর—25% কমল)

[Due to an increase in railway fare by 25 per cent there is a fall of 40 per cent in the passenger traffic. Find the percentage of increase or decrease in revenue.]

9. এক ব্যক্তি তাঁর আয়ের 10% সঞ্চয় করেন। যদি তাঁর আয় $12\frac{1}{2}$% বেড়ে যায় এবং তাঁর সঞ্চয়ের পরিমাণ একই থাকে তাহলে তাঁর ব্যয় শতকরা কতভাগ বেড়ে গিয়েছে ?

(উত্তর—$13\frac{8}{9}$%)

A man saved 10% of his income. If his income be increased by $12\frac{1}{2}$% and he saves the same amount as before, by how much percent does his expenditure increase ?]

10. মদ ও জলের এক মিশ্রণে 35% জল আছে। যদি মিশ্রণটিকে প্রতি গ্যালনে 1 পাইণ্ট জল মিশিয়ে আরও পাতলা করা হয়, তাহ'লে পূর্ববর্তী মিশ্রণের চেয়ে পরবর্তী মিশ্রণের গ্যালন প্রতি দাম শতকরা কত ভাগ কমে যাবে ?

(উত্তর—$11\frac{1}{9}$%)

[A mixture of wine and water contains 35% water. If the mixture be diluted by the addition of 1 pint of water to every gallon of mixture, by how much per cent should the price per gallon of the latter mixture be less than that of the former ?]

11. (i) চায়ের দাম 40% বেড়ে গেল। চায়ের ব্যবহার শতকরা কত ভাগ কমিয়ে দিলে এক ব্যক্তির চায়ের জন্য ব্যয় অপরিবর্তিত থাকবে ?

(উত্তর—$28\frac{4}{7}$%)

[The price of tea is increased by 40%. By how much per cent must a man reduce his consumption so that his expenses on tea may remain unaltered ?]

(ii) দুই পদ তেল A ও B, 3 : 1 এই অনুপাতে মেশানো হল। এই মিশ্রণের কতখানি বার করে নিয়ে সম পরিমাণ B পদের তেল মেশালে নূতন মিশ্রণে সম পরিমাণ A ও B পদের তেল থাকবে ? (উত্তর—$\frac{1}{3}$)

[Two grades of oil A and B are mixed in the ratio 3 : 1. How much of this mixture must be drawn off and equal quantity of B grade oil substituted in order that the resulting mixture may contain equal quantities of A and B ?]

12. (i) এক পরীক্ষায় পরীক্ষার্থীদের 52% ইংরাজীতে এবং 38% গণিতে অকৃতকার্য হল। যদি শতকরা 16 ভাগ পরীক্ষার্থী ইংরাজী ও গণিত উভয় বিষয়ে অকৃতকার্য হয়ে থাকে, তাহ'লে উভয় বিষয়ে শতকরা কত ভাগ কৃতকার্য হয়েছে নির্ণয় কর। (উত্তর—26%)

[In an examination 52% of the candidates fail in English and 38% fail in Mathematics. If 16 per cent fail both in English and Mathematics, find the percentage of those who pass in both the subjects.]

(ii) এক পরীক্ষায় পরীক্ষার্থীদের 20% ইংরাজীতে, 25% গণিতে এবং 10% উভয় বিষয়ে অকৃতকার্য হয়েছে। উভয় বিষয়ে শতকরা কত ভাগ পরীক্ষার্থী কৃতকার্য হয়েছে নির্ণয় কর। (*P. U. 1950* উত্তর—65%)

[In an examinations 20% of the candidates fail in English, 25% in Mathematics and 10% in both. Find the percentage of those who pass in both the subjects.]

13. এক নির্বাচনে মোট 5370 জন নির্বাচকের মধ্যে 4731 জন ভোট দিল। 2947 জন X-এর পক্ষে ভোট দিল এবং বাকী সবাই Y-র পক্ষে ভোট দিল। নির্বাচকদের কত শতাংশ ভোট দেয়নি এবং X মোট ভোটের কত শতাংশ পেয়েছিল ? (*C. U.* উত্তর—11·9%, 54·9%)

[At an election 4731 persons voted out of a total of 5370 electors. 2947 voted for X and the remaining voted for Y. What percentage of electors did not vote and what percentage of the total votes did X receive ?]

14. এক নির্বাচনে একজন প্রার্থী তার প্রতিদ্বন্দ্বীর চেয়ে $6\frac{1}{4}\%$ ভোট কম পেয়েছিল ; প্রতিদ্বন্দ্বী পেয়েছিল 2160 ভোট। পরাজিত প্রার্থীটির পক্ষে কত ভোট পড়েছিল ? (*C. U. 1933*, উত্তর—2025)

[At an election a candidate polled $6\frac{1}{4}\%$ less than his opponent who obtained 2160 votes. How many votes were given for the unsuccessful candidate ?]

15. কিছু টাকা তিন ছেলের মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দিতে হবে যে বড় ছেলে যেন সমস্ত টাকার 25% পায়, মেজ ছেলে অবশিষ্টের 40% পায় এবং ছোট ছেলে বাকী টাকাটা পায়। যদি ছোট ছেলে 4500 টাকা পায়, তা হলে মোট কত টাকা ভাগ করে দেওয়া হয়েছিল এবং বড ও মেজ ছেলের অংশে যথাক্রমে কত করে টাকা পড়েছিল ?

(*Gauh. 1959*, উত্তর—10,000 টাকা ; 2500 টাকা ; 3000 টাকা)

[A sum of money is to be divided among three sons in such a way that the first son is to get 25% of the whole, the second son is to get 40% of the remainder and the third son the rest. If the third son gets Rs. 4,500, what would be the total sum divided and the amounts in the respective shares of the first and second sons ?]

16. একজন বিক্রয় প্রতিনিধিকে পারিশ্রমিক দেওয়া হয় অংশত: একটা নির্দিষ্ট মাসিক মাহিনায় এবং অংশতঃ তার বিক্রয়লব্ধ অর্থের এক নির্দিষ্ট শতাংশ দিয়ে। 1951 সালের প্রথম 4 মাসে সে 26,272 টাকার মাল বিক্রী করল এবং সর্বসাকুল্যে 5,284 টাকা পারিশ্রমিক পেল। বছরের বাকী সময়ে সে 43,008 টাকার মাল বিক্রী করল এবং সে-সময়ের জন্য সর্বসাকুল্যে 9,376 টাকা পেল। তার মাসিক মাহিনা এবং শতকরা কমিশনের হার নির্ণয় কর।

(*Gauh 1952*. উত্তর—500 টাকা ; $12\frac{1}{2}\%$)

[A selling agent's remuneration consists partly of a fixed monthly salary and partly of a fixed percentage on all sales effected by him. During the first 4 months of the year 1951 he sold goods for Rs. 26,272 and received a total remuneration of Rs. 5,284. During the rest of the year he sold goods for Rs. 43,008 and his total remuneration for the period was Rs. 9,376. Find his monthly salary and the rate per cent of commission.]

17. একজন জমিদার খাজনা আদায় করার জন্য 1% দেন এবং আয়কর হিসাবে টাকায় 7 পয়সা করে দেন। যদি তিনি খাজনা আদায়ের জন্য 2% করে দিতেন এবং আয়কর হিসাবে দিতেন টাকায় 5 পয়সা করে, তাহলে তাঁর নীট পাওনা 19 টাকা 44 পয়সা বেড়ে যেত। তাঁর মোট আয় কত নির্ণয় কর। (উত্তর—1944 টাকা)

(ধরে নেওয়া হল যে আয়কর মোট আয়ের উপর হিসাব করা হয়েছে।)

[A landlord pays 1% for the collection of rent and 7 paise in the rupee as income-tax. Had be paid 2% for the collection and 5 paise in the rupee as income-tax his net receipt would have increased by Rs. 19-44P. Find his gross income.]

[It is assumed that income-tax has been calculated on gross income.]

18. এক ব্যক্তি হিসাব করে দেখলেন যে একখানা বাড়ী বছরে 10,000 টাকায় ভাড়া দিয়ে এবং মেরামতের জন্য বার্ষিক কিছু টাকা বাদ দিয়ে তিনি ক্রয় মূল্যের 7% আয় পাবেন। তিনি বাড়ীখানা 8,760 টাকায় ভাড়া দিলেন এবং মেরামতের জন্য তিনি যে হিসাবে ধরেছিলেন তার চেয়ে বছরে তাঁকে আরও 60 টাকা বেশী দিতে হল। ফলে তাঁর ক্রয় মূল্যের 6% লাভ হল। মেরামতির জন্য বার্ষিক যে টাকা খরচ হবে বলে তিনি ধরে নিয়েছিলেন সেই টাকার পরিমাণ এবং বাড়ীর দাম হিসাবে তাঁকে যা দিতে হয়েছিল তার পরিমাণ নির্ণয় কর। (*C.U. 1954*, উত্তর—900 টাকা ; 1,30,000 টাকা)

[A man estimated that by letting a house for Rs. 10,000 per annum and allowing a certain amount annually for repairs, he would obtain a return of 7% on the purchase money. He let the house for Rs. 8,760 only and had to pay Rs. 60 more annually than what he estimated for repairs and gained 6% only on the purchase money. Find the estimated yearly sum for repairs and find also the the price he actually paid for this house.]

19. একটি রেডিও ও সাইকেলের একত্রে দাম 1040 টাকা। যদি প্রথমটির দাম 25% এবং দ্বিতীয়টির দাম 30% বেড়ে যায়, উভয়ের একত্রে দাম হবে 1320 টাকা। তাদের পূর্বের দাম নির্ণয় কর।

(উত্তর—640 টাকা ; 400 টাকা)

[A radio and a cycle together cost Rs. 1040. If the price of the former rises by 25%, and that of the latter by 30%, the two together would cost Rs. 1320. Find their former prices.]

20. এক ব্যক্তি তার সমস্ত মূলধন পর পর চারিটি উদ্যমে বিনিয়োগ করল। প্রথম উদ্যমে তার শতকরা 100 ভাগ লাভ হল এবং পরবর্তী প্রত্যেক উদ্যমে তার শতকরা 20 ভাগ লোকসান হল। প্রথম মূলধনের উপর তার কত লাভ হয়েছে দেখাও। (*C.U. 1943.* উত্তর—2·4%)

[A man embarks his whole capital in 4 successive ventures ; in the first he obtained (*i. e. gained*) 100 per cent and in each of the others he loses 20 per cent. Show what percentage he has gained on his original capital.]

21. এক ব্যক্তি আয়কর দেয় তাহার আয়ের $6\frac{1}{4}$% এবং জীবন বীমার প্রিমিয়ার দেয় অবশিষ্টের 10% ; বাকী যাহা রহিল তাহা তাহার আয়ের 80% হইতে 875 টাকা বেশী। তাহার মোট আয় নির্ণয় কর।

(উত্তর—20,000 টাকা)

[A man pays $6\frac{1}{4}$% of his income as income-tax and 10% of the remainder as insurance premium. The amount left exceeds 80% of his income by Rs. 875. Find his income.

সপ্তম পরিচ্ছেদ

আনুপাতিক অংশ (Proportional Parts)

1. আনুপাতিক হারে ভাগ করে দেওয়ার নিয়ম সম্ভবতঃ তোমাদের সবারই জানা আছে। তোমরা জান যে—

105 টাকা A ও B-এর মধ্যে 2 : 3 অনুপাতে ভাগ করে দিতে হলে আমরা 105 টাকাকে $2+3=5$টি সমান অংশে ভাগ করে 2 ভাগ A-কে দিই এবং 3 ভাগ B-কে দিই। এইরূপে

A-র অংশ $=\frac{105}{5}\times 2=42$ টা. ; B-র অংশ $=\frac{105}{5}\times 3=63$ টা.

অনুরূপভাবে, যদি 99 টাকা 3 জন লোক A, B, C-এর মধ্যে 2 : 3 : 4 অনুপাতে ভাগ করে দিতে হয় তাহ'লে আমরা প্রথমে 99কে $2+3+4=9$টি সমান ভাগে ভাগ করি এবং তারপর 2 ভাগ A-কে দিই, 3 ভাগ B-কে দিই এবং 4 ভাগ C কে দিই। সুতরাং

A-র অংশ $=\frac{99}{9}\times 2=22$ টাকা , B-র অংশ $=\frac{99}{9}\times 3=33$ টা. ;

C-র অংশ $=\frac{99}{9}\times 4=44$ টা.

এবার মনে কর, 100 টাকাকে X ও Y-এর মধ্যে $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$ অনুপাতে ভাগ করে দিতে হবে। স্পষ্টতঃ, $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}=\frac{1}{2}\times 6:\frac{1}{3}\times 6=3:2$

সুতরাং $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$ অনুপাত ভাগ করাও যা, 3 : 2 অনুপাতে ভাগ করাও তা। অতএব

X-এর অংশ $=\frac{3}{5}\times 100=60$ টা.

Y-এর অংশ $=\frac{2}{5}\times 100=40$ টা.

[লক্ষ্য কর যে 6 হল হর 2 ও 3 এর ল. সা. গু.। মনে রেখো অনুপাতের রাশি দুইটিকে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করলে অনুপাতের মানের কোন পরিবর্তন হয় না। যেমন,

$4:8=\frac{4}{4}:\frac{8}{4}=1:2$; $\frac{1}{5}:\frac{2}{7}=\frac{1}{5}\times 35:\frac{2}{7}\times 35=7:10$

2. সাধারণ সূত্র

যদি S টাকা A, B, C-র মধ্যে $p : q : r$ এই অনুপাতে ভাগ করে দেওয়া হয়, তবে

$$A\text{-র অংশ}=\frac{p}{p+q+r}\times S \; ; \; B\text{-এর অংশ}=\frac{q}{p+q+r}\times S$$

$$C\text{-র অংশ}=\frac{r}{p+q+r}\times S$$

3. উদাহরণাবলী

উদা 1. এক ব্যক্তির তিনটি পুত্র। মৃত্যুকালে তিনি 9656 পা. রেখে গেলেন এবং পুত্রদের বয়সের অনুপাতে তা ভাগ করে নিতে বলে গেলেন। যখন তিনি মারা যান তখন পুত্রদের বয়স যথাক্রমে 25, 22 ও 21 বৎসর। প্রত্যেকের অংশে কত পাউণ্ড করে পড়ল এবং যদি পিতা আরও এক বৎসর বেঁচে যেতেন, তাহ'লে তাদের অংশের কি তারতম্য হত? (*C. U. 1940*)

[A man having 3 sons, left £9656 to be divided among them in proportion to their ages at the time of his death. When he died their ages were 25, 22 and 21 years respectively What was the share of each and what difference would it have made to each of his sons, if the father had lived a year longer ?]

9656 পাউণ্ডকে 25 : 22 : 21 অনুপাতে ভাগ করে দিতে হবে।

প্রথম পুত্রের অংশ $=\frac{25}{68}\times 9656$ পা. $=3550$ পা.

দ্বিতীয় ,, ,, $=\frac{22}{68}\times 9656$ পা. $=3124$ পা.

তৃতীয় ,, ,, $=\frac{21}{68}\times 9656$ পা. $=2982$ পা.

যদি পিতা আরও এক বৎসর বেঁচে যেতেন, তাহলে পুত্রদের বয়স হত যথাক্রমে 26, 23 ও 22, সুতরাং 9656 পাউণ্ডকে 26 : 23 : 22 অনুপাতে ভাগ করে দিতে হত।

[দ্বিতীয় অংশের উত্তর—প্রথম পুত্র : ক্ষতি $=14$ পা.

দ্বিতীয় পুত্র : লাভ $=4$ পা. ; তৃতীয় পুত্র : লাভ $=10$ পা.]

উদা 2. একটি কাজ করবার জন্য দুজন শ্রমিক নিয়োগ করা হল। এর জন্য তারা পাবে 28 টাকা। একজন শ্রমিক দৈনিক 9 ঘণ্টা করে 3 দিন কাজ করল, অপর জন দৈনিক 8 ঘণ্টা করে 3 দিন কাজ করল। কিন্তু দ্বিতীয় ব্যক্তি 2 ঘণ্টায় যে কাজ করে, প্রথম ব্যক্তি 3 ঘণ্টায় সে কাজ করে। টাকাটা শ্রমিক দুজনের মধ্যে কি ভাবে ভাগ করে দেওয়া হবে? *(C.U. 1934)*

[Two workmen are engaged on a piece of work for which they are to receive Rs. 28. One workman works for 3 days of 9 hours each and the other 3 days of 8 hours each ; but the second does as much in 2 hours as the first does in 3 hours. How should the amount be divided between the workmen ?]

প্রথম ব্যক্তি কাজ করে $3\times9=27$ ঘণ্টা, দ্বিতীয় ব্যক্তি কাজ করে $3\times8=24$ ঘণ্টা।

প্রথম ব্যক্তির 3 ঘণ্টার কাজ = দ্বিতীয় ব্যক্তির 2 ঘণ্টার কাজ

" " 27 " " = " " $\frac{2}{3}\times27$ বা 18 ঘণ্টার কাজ

সুতরাং 28 টাকাকে $18:24=3:4$ অনুপাতে ভাগ করতে হবে।

∴ প্রথম ব্যক্তি পাবে $(\frac{28}{7}\times3)$ টা. = 12টা.

দ্বিতীয় ব্যক্তি পাবে $(\frac{28}{7}\times4)$ টা. = 16 টা.

উদা. 3. চার জন লোক একটা মাঠ জমা নিল। A সেখানে 14টা ষাঁড় 6 সপ্তাহ রাখল, B রাখল 10টা ষাঁড় 5টা সপ্তাহ, C 15টা ষাঁড় 10 সপ্তাহ এবং D 8টা ষাঁড় 7 সপ্তাহ। যদি খাজনার অংশ হিসাবে A-কে 8 গিনি (1 গিনি = 21 শিলিং) দিতে হয়, তা'লে মোট খাজনা কত এবং অপর তিনজনের প্রত্যেককে কত করে খাজনা দিতে হবে নির্ণয় কর।

[Four men rent a field. *A* puts in 14 oxen and keeps them for 6 weeks, *B* 10 oxen for 5 weeks, *C* 15 oxen for 10 weeks and *D* 8 oxen for 7 weeks. If A's share of the rent is 8 guineas (1 guinea = 21 shillings), find the total rent and the amount each of the other men pay.]

স্পষ্টত: এখানে দেয় খাজনা নির্ভর করছে ষাঁড় এবং সপ্তাহের সংখ্যার উপর।

14টা ষাঁড় 6 সপ্তাহ রাখার খাজনা $=14\times6=84$ টা

ষাঁড় 1 সপ্তাহ রাখার খাজনা

10টা ষাঁড় 5 সপ্তাহ রাখার খাজনা $=10\times5=50$টা

ষাঁড় 1 সপ্তাহ রাখার খাজনা

15টা ষাঁড় 10 সপ্তাহ রাখার খাজনা $=15\times10=150$টা

ষাঁড় 1 সপ্তাহ রাখার খাজনা

8টা ষাঁড় 7 সপ্তাহ রাখার খাজনা $=8\times7=56$টা

ষাঁড় 1 সপ্তাহ রাখার খাজনা

∴ খাজনা 84 : 50 : 150 : 56 অনুপাতে ভাগ করে দিতে হবে।

যদি মোট খাজনা x গিণি হয়

A-র অংশ $=\frac{84}{84+50+150+56}\times x=8$ গিনি $=168$ শি.

∴ $x=\frac{168\times340}{84}$ শি $=34$ পা.

B-র অংশ $=\frac{50}{340}\times34=5$ পা., C-র অংশ $=\frac{150}{340}\times34=15$ পা.

এবং D-র অংশ $=\frac{56}{340}\times34=5$ পা. 12 শি.

উদা 4. একটি যুদ্ধ জাহাজ 32160 টাকা মূল্যের মাল লুঠ করে নাবিকদের মধ্যে সেটা মাইনে ও কার্যকালের অনুপাতে ভাগ করে নিতে মনস্থ করল। ক্যাপ্টেন মাসিক 90 টাকা মাইনেতে 20 মাস, দুজন প্রধান সহকারী মাসিক 45 টাকা মাইনেতে 15 মাস, তিনজন অধস্তন সহকারী মাসিক 40 টাকা মাইনেতে 12 মাস এবং 157 জন নাবিক মাসিক 30 টাকা মাইনেতে 27 মাস কাজ করেছে। প্রত্যেকের প্রাপ্য অংশ নির্ণয় কর। *(C.U. 1938)*

[A prize valued at Rs. 32160 is taken by a cruiser and it is proposed to divide the sum among ship's company in proportion to their pay and the time each had been on board. If the captain has served 20 months at Rs. 90 a month, two chief mates at Rs. 45 a month for 15 months, three second mates 12 months at Rs. 40 a month and 157 sailors 27 months at Rs. 30 a month, calculate the share of each.]

1 জন ক্যাপ্টেনের 90 টাকা করে 20 মাসের প্রাপ্য

$=1800$ টাকা করে 1 মাসের প্রাপ্য

2 জন প্রধান সহকারীর 45 টাকা করে 15 মাসের প্রাপ্য

$=45\times15\times2=1350$ টাকা করে 1 মাসের প্রাপ্য

3 জন অধস্তন সহকারীর 40 টাকা করে 12 মাসের প্রাপ্য

$=40\times12\times3=1440$ টাকা করে 1 মাসের প্রাপ্য

157 জন নাবিকের 30 টাকা করে 27 মাসের প্রাপ্য

$=30\times27\times157=127170$ টাকা করে 1 মাসের প্রাপ্য

$\therefore$ টাকাটাকে 1800 : 1350 : 1440 : 127170 অনুপাতে

ভাগ করে দিতে হবে

এখন $1800+1350+1440+127170=131760$

ক্যাপ্‌টেনের অংশ $=\frac{1800}{131760}\times32160=439$ টা. 34 প.

প্রত্যেক প্রধান সহকারীর অংশ $=\frac{1350}{131760}\times32160\times\frac{1}{2}$

$=164$ টা. 77 প.

প্রত্যেক অধস্তন সহকারীর অংশ $=\frac{1440}{131760}\times32160\times\frac{1}{3}$

$=117$ টা. 18 প.

প্রত্যেক নাবিকের অংশ $=\frac{127170}{131760}\times32160\times\frac{1}{157}$

$=197$ টা. 71 প.

উদা 5. 1000 টাকা A, B এবং C-র মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন B A-র প্রাপ্যের অর্ধেক পায় এবং C পায় A ও B উভয়ে মিলে যা পাবে তার তিন ভাগের এক ভাগ।

[Distribute Rs. 1000 between A, B and C in such a way that B gets half of what A gets and C gets one third of what A and B together gets.]

যদি A-র অংশ $=1$ হয়, তাহ'লে B-র অংশ $=\frac{1}{2}$ ও C-র অংশ $=\frac{1}{3}(1+\frac{1}{2})=\frac{1}{2}$

সুতরাং 1000 টাকাকে $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{2}=2:1:1$ অনুপাতে ভাগ করে দিতে হবে।

$\therefore$ A-এর অংশ $=\frac{2}{4}\times1000=500$ টাকা

B ও C-র প্রত্যেকের অংশ $=\frac{1}{4}\times1000=250$ টাকা

উদা 6. 3400 টাকা A, B, C, D-র মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন, A ও B, B ও C এবং C ও D-র অংশ যথাক্রমে 2 : 3, 4 : 3 এবং 2 : 3 হয়।

[Divide Rs 3400 amongst A, B, C, D in such a manner that the shares of A and B, B and C, C and D may be as 2 : 3, 4 : 3 and 2 : 3 respectively.]

A-র অংশ : B-র অংশ $= 2 : 3$; B-র অংশ : C-র অংশ $= 4 : 3 = 3 : \frac{9}{4}$

C-র অংশ : D-এ অংশ $= 2 : 3 = \frac{9}{4} : \frac{27}{8}$

$\therefore \quad A : B : C : D = 2 : 3 : \frac{9}{4} : \frac{27}{8} = 16 : 24 : 18 : 27$

$\therefore$ A-র অংশ $= \frac{16}{85} \times 3400 = 640$ টাকা ;

B-র অংশ $= \frac{24}{85} \times 3400 = 960$ টাকা, C-র অংশ $= \frac{18}{85} \times 3400 = 720$ টাকা ;

D-র অংশ $= \frac{27}{85} \times 3400 = 1080$ টাকা

উদা 7. এক ব্যক্তি কিছু সম্পত্তি তাহার উত্তরাধিকারী A, B, C, D-এর মধ্যে এমনভাবে ভাগ করিয়া রাখিয়া গেলেন যাহাতে A ও B-র, B ও C-র, C ও D-র অংশের অনুপাত হয় যথাক্রমে 2 : 3, 4 : 3 এবং 2 : 3 অনুপাতগুলির সমান। তাহার মৃত্যুর পর 8075 টাকা কর হিসাবে ধার্য করা হল। করের গড়পড়তা হার ছিল 5% ; তাহার সম্পত্তির মূল্য নির্ণয় কর এবং নীট সম্পত্তির কত অংশ কে পাইল তাহাও গণনা কর। *(H. S. 1964)*

[A man left a certain amount of property to be divided between his heirs A, B, C and D in such a manner that the shares of A and B, B and C, C and D may be as 2 : 3, 4 : 3 and 2 : 3 respectively. An amount of Rs. 8075 was levied as tax after his death. If the average rate of tax was 5%, calculate the value of his property and also calculate how much of net assets was received by each of them.]

সম্পত্তির মূল্য

$= \frac{100}{5} \times 8075 = 1\,61{,}500$ টাকা

সম্পত্তির মূল্য	কর
100	5
?	8075

সম্পত্তির নীট মূল্য $= 161500 - 8075 = 1,53,425$ টাকা।

এই টাকা A, B, C, D-র মধ্যে নির্দিষ্ট উপায়ে ভাগ করে দিতে হবে।

$$\text{এখন } A : B = 2 : 3 = 8 : 12$$

$$B : C = 4 : 3 = 12 : 9$$

$$C : D = 2 : 3 = 9 : \tfrac{27}{2}$$

$\therefore \quad A : B : C : D = 8 : 12 : 9 : \frac{27}{2} = 16 : 24 : 18 : 27$

যেহেতু $16 + 24 + 18 + 27 = 85$ এবং $153425 \div 85 = 1805$

Aর অংশ $= 16 \times 1805 = 28,880$ টাকা

Bর অংশ $= 24 \times 1805 = 43,320$ টাকা

Cর অংশ $= 18 \times 1805 = 32,490$ টাকা

Dর অংশ $= 27 \times 1805 = 48,735$ টাকা

উদা. 8. A ও B একটি অংশীদারী ব্যবসায়ে নামিল। B ম্যানেজার হিসেবেও কাজ করে। মূলধন হিসাবে A বিনিয়োগ করিল 25000 টাকা আর B 15000 টাকা। বৎসরান্তে তাহারা 6% হারে মূলধনের উপর সুদ গ্রহণ করিল। ম্যানেজার হিসাবে পারিশ্রমিক বাবত E পাইবে মূলধনের উপর সুদ বাদ দিবার পর (কিন্তু Bর পারিশ্রমিক বাদ দিবার আগে), যে লভ্যাংশ থাকে তাহার 20%। লাভের অবশিষ্টাংশ A ও B সমানভাবে ভাগ করিয়া লইবে। যদি A মোট 4440 টাকা পাইয়া থাকে, সুদ বাদ দিবার পূর্বে মোট লাভ কত ছিল নির্ণয় কর। *(H. S. 1966)*

[A and B entered at a joint venture. B acted also as manager. A invested Rs. 25,000 and B Rs. 15,000 as capital. At the end of the year, they took interest on capital at 6% and B as manager was to receive 20% of the profits after charging interest on capital but before charging his remuneration. The balance of profit was to be shared equally. If A received Rs. 4440 in all, what would be the total profit before charging interest on capital ?

A র প্রাপ্য সুদ $=\frac{6}{100}\times 25000=1500$ টাকা
B র প্রাপ্য সুদ $=\frac{6}{100}\times 15000=\ \ 900$ টাকা

মোট সুদ $=2400$ টাকা

ধরি মোট লাভ $=x$ টাকা

সুদ বাদ লাভের পরিমাণ $=(x-2400)$ টাকা

B র পারিশ্রমিক $=\frac{20}{100}\times(x-2400)=\frac{1}{5}x-480$

নীট লাভ $=x-2400-(\frac{1}{5}x-480)=\frac{4}{5}x-1920$

সুতরাং A র মোট প্রাপ্য = সুদ + নীট লাভের অর্ধ

$=1500+\frac{2}{5}x-960=\frac{2}{5}x+540$

প্রশ্নানুসারে, $\frac{2}{5}x+540=4440$ বা $\frac{2}{5}x=3900$

$\therefore\quad x=9750$ টাকা

প্রশ্নমালা—(আনুপাতিক অংশ)

1. 91 টাকা 3 জন লোকের মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন তাদের অংশগুলোর অনুপাত $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{4}$ হয়।

(উত্তর—42টা , 28টা., 21টা.)

[Divide Rs. 91 among 3 persons so that they may have shares proportional to $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{4}$]

2. 370 টাকা 4 জন পুরুষ, 3 জন স্ত্রীলোক এবং 6 জন বালকের মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন, প্রত্যেক স্ত্রীলোক বালকের দেড়গুণ পায় এবং প্রত্যেক পুরুষ বালকের দ্বিগুণ পায়।

(উত্তর : পুরুষ—40টা. ; স্ত্রীলোক—30টা. ; বালক—20টা.)

[Divide Rs. 370 among 4 men, 3 women and 6 boys giving each woman half as much again as each boy, and each man double of each boy.]

3. 100 টাকা A, B, Cর মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন, B যা পাবে A তার $\frac{5}{6}$ পায় এবং C, A-র চেয়ে চার টাকা বেশী পায়।

(উত্তর : A—30টা. ; B—36টা. ; C—34টা.)

[Divide Rs. 100 between A, B and C in such a way that A may get $\frac{5}{6}$ ths. of what B gets and C may get Rs. 4 more than A.]

4. A ও B-কে একটা কাজ 16 দিনে করতে হবে। A একা কাজটি 30 দিনে করে এবং B একা 45 দিনে করে। তারা একত্রে 10 দিন কাজ করল এ তারপর C-এর সাহায্যে কাজটি যথাসময়ে শেষ করল। যদি সমস্ত কাজের জন্য তারা 22টা. 50 পয়সা পেয়ে থাকে, তাহলে তাদের নিজ নিজ প্রাপ্য অংশের পরিমাণ কত? (উত্তর A—12টা.; B—8টা.; C—$2\frac{1}{2}$ টা.)

[A and B have to do a piece of work in 16 days. A alone can do it in 30 days and B in 45 days. They work together for 10 days and then with the help of C finish it in time. If they are paid Rs. 22-50P. for the whole work, what are their respective shares ?

5. এক ব্যক্তির তিন পুত্র। তাঁদের বয়স যথাক্রমে 48, 32 এবং 16 বৎসর। ঐ ব্যক্তি মৃত্যুকালে যে সম্পত্তি রেখে গেলেন পুত্রদের বয়স অনুপাতে তা ভাগ করে নিতে বলে গেলেন। আট বৎসর পরে দ্বিতীয় পুত্র মারা গেলেন; তিনি বলে গেলেন যে তাঁর অংশ যেন তাঁর জীবিত দুই ভাই তাঁদের বয়সের ব্যস্ত অনুপাতে ভাগ করে নেন। এই সম্পত্তি লাভ করার পর অবশিষ্ট দুই পুত্র এক একজনে মূল সম্পত্তির কত অংশ করে পেলেন? (উত্তর $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{5}$)

[A man having 3 sons, aged respectively 48, 32 and 16 years, left his estate to be divided among them in proportion to their ages. Eight years afterwards the second son died and left his share to be divided between his surviving brothers in amounts inversely proportional to their ages. What proportion of the original estate each of the 2 sons received after this accession to their property ?

6. এক ব্যক্তি তাঁর সম্পত্তির $\frac{2}{3}$ অংশ স্ত্রীকে দিয়ে গেলেন, $\frac{1}{5}$ অংশ পুত্রকে দিয়ে গেলেন এবং বাকী সম্পত্তি তাঁর দুই কন্যার মধ্যে বয়সের অনুপাতে ভাগ করে দেওয়া হল। যদি কন্যাদ্বয়ের বয়স যথাক্রমে 12 ও 10 বৎসর হয় এবং কনিষ্ঠা কন্যা যদি 235 টাকা পেয়ে থাকে, তাহ'লে অন্যেরা প্রত্যেকে কত করে পেয়েছে? (উত্তর—2585 টাকা; $775\frac{1}{2}$ টাকা; 282 টাকা)

[A man left $\frac{2}{8}$ of his property to his wife, $\frac{1}{5}$ to his son and the remainder was divided among his two daughters in proportion to their ages. If the ages of the daughters are respectively 12 years and 10 years and if the younger daughter received Rs. 235, what did each of others receive ?]

7. এক ব্যক্তি তাঁহার সম্পত্তির $\frac{2}{5}$ অংশ তাঁর স্ত্রীকে দিয়ে গেলেন, $\frac{1}{5}$ অংশ তাঁর পুত্রকে দিয়ে গেলেন, এবং অবশিষ্ট তাঁর পৌত্র ও পৌত্রীর মধ্যে 10 : 5 অনুপাতে ভাগ করে দেওয়া হল। পৌত্রী 10,000 টাকা পেল। অন্যেরা প্রত্যেকে কত করে পেল নির্ণয় কর।

(*C. U. 1949*. উত্তর—30,000টা. ; 15,000 টা. ; 20,000টা.)

[A man left $\frac{2}{5}$ ths. of his property to his wife, $\frac{1}{5}$ to his son and the remainder was divided between his grandson and grand-daughter in the ratio 10 : 5. The grand-daughter received Rs. 10,000. Find how much each of the others received]

8. A ও B এক অংশীদারী কাজ সুরু করল। A 18 জন লোককে 5 দিনের জন্য দিল ; তার পরে দিল 25 জন লোককে 4 দিনের জন্য। B 15 জন লোককে দিল 8 দিনের জন্য এবং 18 জন লোককে 10 দিনের জন্য। A পেল 262 টাকা। B কত পাবে ? (*P. U. 1950*, উত্তর—413টা. 68প.)

[A and A enter into a partnership. A furnishes 25 men for 4 days in addition to 18 men for 5 days. B furnishes 15 men for 8 days and 18 men for 10 days. A receives Rs. 262. What should B receive ?]

9. এক ব্যক্তি নির্দেশ দিয়ে গেলেন যে তাঁর সম্পত্তি তাঁর স্ত্রী, পুত্র ও কন্যা এমনভাবে ভাগ করে নেবে যে পুত্রের অংশ ও কন্যার অংশের অনুপাত 8 ও 7-এর অনুপাতের সমান হবে এবং স্ত্রীর অংশ ও পুত্রের অংশের অনুপাত 8 ও 7-এর অনুপাতের সমান হবে। যদি স্ত্রী কন্যার চেয়ে 300 টাকা বেশী পেয়ে থাকে তাহ'লে প্রত্যেকের অংশে কত টাকা করে পাওনা হয়েছিল নির্ণয় কর। (*H. S. 1965*. উত্তর—1280টা.; পুত্র 1120টা., কন্যা 980টা.)

[A man leaves his property to be divided among his wife, son and daughter so that son's share to daughter's share

is 8 : 7 and wife's share to son's share is 8 : 7. If the wife receives Rs. 300 more than the daughter, find the share of each.]

10. 544 টাকার একটা দেনা টাকা, আধুলি, সিকি ও দুয়ানিতে পরিশোধ করা হইয়াছিল। যদি ঐ সব মুদ্রার সংখ্যার অনুপাত 1 : 2 : 5 : 8 হয়, তাহ'লে প্রত্যেক প্রকারের মুদ্রা কতগুলি করে ছিল ?

(উত্তর—128, 256, 640, 1024)

[A debt of Rs. 544 was paid in rupees, half-rupees, quarter rupees and 2 anna bits. How many coins of each kind were there if their numbers were as 1 : 2 : 5 : 8 ?]

11. 3380 টাকা চার ব্যক্তি A, B, C, D-র মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দাও যেন A, B যত পায় তত এবং তার আরও $\frac{1}{11}$ ভাগ পায়, B, C-এর $2\frac{2}{3}$ গুণ পায়, এবং D, B ও C একত্রে যত পাবে তত পায়।

(উত্তর : A—960টা. ; B—880টা. ; C—330টা. ; D—1210টা)

[Divide Rs. 3380 among 4 men A, B, C and D such that A may get $\frac{1}{11}$ as much again as B, B $2\frac{2}{3}$ times as much as C, and D as much as B and C together.]

12. 3150 টাকা 10 জন পুরুষ, 32 জন স্ত্রীলোক ও 48 জন শিশুর মধ্যে এমনভাবে ভাগ করে দিতে হবে যে প্রত্যেক স্ত্রীলোক প্রত্যেক পুরুষের অর্ধেক পায় এবং 48 জন শিশু 32 জন স্ত্রীলোকের সমান পায়। একজন পুরুষ, একজন স্ত্রীলোক ও একজন শিশু কত করে পাবে নির্ণয় কর।

(উত্তর—75টা. ; 37টা. 50প. ; 25টা.)

[A sum of Rs. 3150 is divided among 10 men, 32 women and 48 children in such a maner that each woman gets half as much as a man and the 48 children receive as much as the 32 women. Find how much will a man, a woman and a child get ?]

13. তিনজন অংশীদার সুর, সেন এবং সিংহ বাৎসরিক লাভের অর্ধাংশ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ এই অনুপাতে এবং বাকী অর্ধাংশ তাহাদের মূলধন 4000 টাকা, 5000 টাকা এবং 7000 টাকা এই অনুপাতে ভাগ করিয়া লইতে সম্মত হইল।

1965 সালে মোট লাভ হইল 12,480 টাকা। কোন অংশীদার কত টাকা পাইল নির্ণয় কর।

(*C. U. 1966*. উত্তর : 4680টা. ; 4030টা. ; 3770টা.)

[Three pertners Sur, Sen and Sinha agree to divide half of the yearly profits in the proportion of $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ and $\frac{1}{6}$ respectively and the other half in proportion to their capital of Rs. 4000, Rs. 5000 and Rs. 7000 respectively. Profits for 1965 amount to Rs. 12,480. Calculate how much should each partner get.]

14. দুই অংশীদার অরুণ ও বিকাশ মূলধন হিসাবে 16,000 টাকা ও 14,000 টাকা যথাক্রমে বিনিয়োগ করিল। স্থির হইল যে 6% হারে তাহারা মূলধনের উপর সুদ পাইবে এবং দুই অংশীদার যথাক্রমে মাসিক 500 টাকা ও 250 টাকা হারে বেতন পাইবে। বাকী লাভের $\frac{1}{16}$ অংশ পরিদর্শক অংশীদার অরুণ কমিশন হিসাবে পাইবে। লাভের অবশিষ্টাংশ তাহারা তাহাদের মূলধনের অনুপাতে ভাগ করিয়া লইবে। 1959 সালে অরুণ মোট পাইল 16,329টা.। বিকাশ কত পাইল এবং 1959 সালে এই প্রতিষ্ঠানের মোট কত লাভ হইয়াছিল ? (*H. S. 1961*. উত্তর : 11,127 টাকা ; 27456 টাকা)

[Arun and Bikash are partners contributing Rs. 16,000 and Rs. 14,000 respectively as capital. It was agreed that after allowing 6% interest on capital and salary to partners at Rs. 500 and Rs. 250 per month respectively, the supervising partner Arun will be entitled to get $\frac{1}{16}$th of the remaining profits as commission. The remaining profit will be divided between them in the ratio of capital put in by them. For the year 1959, Arun gets altogether Rs. 16,329. How much does Bikash get and what was the total amount of the firm in 1959 ?]

অষ্টম পরিচ্ছেদ

কমিশন, দালালি, বীমা, রেট ও কর

(Commission, Brokerage, Insurance, Rates & Taxes)

1. যে ব্যক্তি আর একজনের হয়ে কেনা, বেচা বা খাজনা আদায় ইত্যাদি করে থাকে, তাকে আমরা বলি এজেণ্ট (Agent) বা **প্রতিনিধি**। প্রতিনিধির পারিশ্রমিককে বলা হয় **কমিশন**। প্রতিনিধির মারফত যত টাকা লেনদেন হয় তার একটা নির্দিষ্ট শতাংশ কমিশন হিসাবে সচরাচর তাকে দেওয়া হয়।

দালাল (Broker) এমন একজন লোক যে ক্রেতা ও বিক্রেতা উভয়ের মধ্যে মধ্যস্থ ক'রে ব্যবসায় লেনদেন ঘটিয়ে দেয়। দালালের পারিশ্রমিক হল **দালালি** (Brokerage)। কমিশনের মত দালালিও হল যত টাকা লেনদেন হয় তার একটা নির্দিষ্ট শতাংশ। তফাৎ এইটুকু যে, প্রতিনিধি কমিশন পায় শুধু যে তাকে নিয়োগ করে তার কাছ থেকে, আর দালালি পায় ক্রেতা ও বিক্রেতা উভয়ের কাছ থেকে।

বীমা (বা Insurance) এমন একটি চুক্তি যার ফলে এক পক্ষ অর্থের বিনিময়ে অপর এক পক্ষের সম্ভাব্য ক্ষতি অংশতঃ বা সম্পূর্ণতঃ পূরণ করার অঙ্গীকার করে। এই ক্ষতি নানাভাবে হতে পারে; যেমন কোন জিনিস আগুণে পুড়ে গেল, হয়তো বা জাহাজডুবি হয়ে গেল, কিংবা কোন লোকের অকাল মৃত্যু হল। সম্ভাব্য ক্ষতির পরিমাণ টাকার অঙ্কে আগে থাকতেই ঠিক করে নেওয়া হয় এবং তার উপর ভিত্তি করে চুক্তিপত্র (Insurance Policy) রচনা করা হয়। চুক্তিপত্র-গৃহীতা (policy-holder) তার সম্ভাব্য ক্ষতির দায়িত্ব গ্রহণ করেছে বলে বীমাকারী প্রতিষ্ঠানকে নিজ সুবিধা অনুযায়ী মাসিক, ত্রৈমাসিক, ষাণ্মাসিক বা বার্ষিক একটা নির্দিষ্ট মাশুল বা প্রিমিয়াম (Premium) দিয়া থাকে। এই মাশুল সচরাচর বীমাকৃত বস্তুর বিঘোষিত মূল্যের (declared

value) কোন এক শতাংশ হয়ে থাকে। জীবন বীমার প্রিমিয়াম নির্ণয় অনেক কিছুর উপর নির্ভর করে এবং সাধারণতঃ ইহা এক জটিল ব্যাপার।

2. উদাহরণাবলী

1. একটি পাকা বাড়ী দালালের মারফত 10,000 টাকায় বিক্রী করা হল। দালাল এর জন্য দাবী করিল 2% ; বিক্রেতা ও দালাল কত পেল ?

[A building is sold through a broker for Rs. 10.000 who charges 2%. How much does the seller and the broker get ?

দালালি = 10,000 টাকার 2% = $\frac{2}{100} \times 10{,}000 = 200$ টাকা

বিক্রেতার প্রাপ্য = $10{,}000 - 200 = 9{,}800$ টাকা

2. দালালের মারফত একখানা মোটর গাড়ী বিক্রী করে এবং দালালকে 1% দালালি দিয়ে এক ব্যক্তি নীট 4,950 টাকা পেলেন। দালালকে কত দেওয়া হল এবং গাড়ীখানার প্রকৃত মূল্য কত নির্ণয় কর।

[By selling a motor car through a broker, who charged 1%, a man received Rs. 4950 net. Find the amount paid to the broker and the original price of the car.]

মূল্য	দালালি	নীট প্রাপ্তি
100	1	99

এইরূপে—

নীট প্রাপ্তি	দালালি
99	1
4950	x

$x = 1 \times \frac{4950}{99} = 50$টা.

∴ মোটর গাড়ীর প্রকৃত মূল্য = 4950 টাকা + 50 টাকা = 5,000 টাকা

দ্বিতীয় পদ্ধতি :

নিম্নলিখিত উপায়েও মোটর গাড়ীর মূল্য নির্ণয় করা যায়।

নীট প্রাপ্তি	মূল্য
99	100
4950	y

$y = 100 \times \frac{4950}{99}$

$= 5{,}000$টা.

3. একটি সম্পত্তি 3 বার হাত বদল হল। প্রতিবারেই বিক্রী হল এক একজন প্রতিনিধির মারফত এবং প্রত্যেক প্রতিনিধি পেল 1% কমিশন। প্রত্যেকবার যদি সম্পত্তিটির বিক্রয়মূল্য তার পূর্ববর্তী বারের বিক্রয় লব্ধ নীট টাকার সমান হয় এবং তৃতীয় বারের বিক্রয়ের সময় যদি নীট 100,000 টা. পাওয়া গিয়ে থাকে তাহ'লে এর প্রারম্ভিক মূল্য কত ছিল আসন্ন টাকার অঙ্কে তা নির্ণয় কর। *(C. U. 1931)*

[A property changed hands 3 times each agent who sold it charging 1 per cent as commission. If each time it was sold for the net amount obtained at the previous sale, calculate to the nearest rupee, its original value, if the third sale realised Rs. 100, 000 net.]

এখানে প্রতি বারের বিক্রয় মূল্যের উপর 1% হিসাবে কমিশন দিতে হয়েছে।

মনে করি, প্রারম্ভিক মূল্য = 100

1% কমিশন = 1

প্রথম বারের বিক্রয় অন্তে নীট প্রাপ্তি = 99

= দ্বিতীয় বার বিক্রয়ের বিক্রয় মূল্য

99 এর 1% কমিশন = ·99

দ্বিতীয় বারের বিক্রয় অন্তে নীট প্রাপ্তি = 98·01

= তৃতীয় বার বিক্রয়ের বিক্রয় মূল্য

98·01-এর % কমিশন = ·9801

তৃতীয় বারের বিক্রয় অন্তে নীট প্রাপ্তি = 97·0299

এইরূপে তৃতীয় বারের বিক্রয় অন্তে নীট প্রাপ্তি	প্রারম্ভিক মূল্য
97·0299	100
100,000	x

$$\therefore \quad x = \frac{100 \times 100{,}000}{97 \cdot 0299} = 103061 \text{ টা. (আসন্ন)}$$

4. 12,000 টাকা মূল্যের একখানা জাহাজ বীমা করার জন্য 3% হারে কত টাকা প্রিমিয়াম দিতে হবে? যদি জাহাজটা নষ্ট হয়ে যায় তাহ'লে

জাহাজের মূল্য ও প্রিমিয়াম দুইই উশুল করার জন্য কত টাকায় জাহাজটি বীমা করতে হবে ? (*C. U. 1933*)

[What premium at 3 p. c. will be paid for insuring a ship worth Rs. 12000 ? What sum must it be insured for so that in case of loss the value of ship and the premium may be recovered.]

প্রিমিয়াম = 12000 টাকার 3% = $\frac{3}{100} \times 12000 = 360$ টা.

যদি বীমার টাকা	প্রদত্ত প্রিমিয়াম	নীট প্রাপ্তি
100	3	97

এইরূপে যদি জাহাজের মূল্য	বীমার টাকা
97	100
12000	x

$x = 100 \times \frac{12000}{97} = 12371$ টা. (আসন্ন)

5. 18000 টাকা মূল্যের একটি জাহাজ ডুবে গেল। এর $\frac{1}{8}$ অংশের মালিক A, $\frac{1}{4}$ অংশের B এবং বাকী অংশের C ; যদি জাহাজটি এর মূল্যের $\frac{3}{5}$ অংশের জন্য বীমা করা থাকে, তাহ'লে প্রত্যেকের কতখানি করে ক্ষতি হবে নির্ণয় কর। (*C. U. 1933*)

[A ship worth Rs. 18000 is wrecked ; $\frac{1}{8}$ belonged to A, $\frac{1}{4}$ to B and the rest to C. Find the loss each of them sustains if the ship is insured to the extent of $\frac{3}{5}$ of its value.]

মোট ক্ষতি = $\frac{2}{5} \times 18000 = 7200$ টা., ($\because$ $\frac{3}{5}$ অংশ বীমা প্রতিষ্ঠান দেবে)

A র ক্ষতি = $\frac{1}{8} \times 7200 = 900$ টা.

B এর ক্ষতি = $\frac{1}{4} \times 7200 = 1800$ টা

C এর ক্ষতি = $7200 - (900 + 1800) = 4500$ টা.

3. রেট ও কর (Rates & Taxes)

করপোরেশন, মিউনিসিপ্যালিটি প্রভৃতির ব্যয় নির্বাহের জন্যে যে অর্থের প্রয়োজন হয়, তা তারা সংগ্রহ করে থাকে নিজ নিজ এলাকায় নাগরিকদের

উপর কর ধার্য করে। এই করের ইংরাজী নাম Rate বা Tax, বাংলায় একে বলতে পারি কর বা খাজনা। এই কর ধার্য হয়ে থাকে কোন সম্পত্তির করযোগ্য মূল্যের (Rateable Value) উপর। উক্ত করযোগ্য মূল্যের উপর টাকা প্রতি এত পয়সা বা পাউণ্ড প্রতি এত শিলিং এত পেন্স কর হিসাবে কর দিতে হয়।

সম্পত্তির করযোগ্য মূল্য বা Rateable value ঠিক করার একটা পদ্ধতি আছে। নগরের সম্পত্তি সাধারণতঃ খোলা জমি বা বাড়ী। এই জমি বা বাড়ী ভাড়া দিলে সঙ্গতভাবে বার্ষিক যা ভাড়া আদায় হতে পারে তা আন্দাজ করে তার থেকে মেরামতি ইত্যাদি বাবৎ কিছু ছেড়ে দিয়ে সম্পত্তির Rateable Value ঠিক করা হয়। Rateable Value নির্ধারণ করাকে Assessment বা করযোগ্যমূল্য নিরূপণ বলে।

কর নানা প্রকার ; যেমন জলকর, বিদ্যুৎকর, স্বাস্থ্যসংরক্ষণ কর ইত্যাদি। করযোগ্য মূল্যের উপর বিভিন্ন হারে কর ধার্য করে এইসব কর আদায় করা হয়ে থাকে।

4. উদাহরণাবলী

উদা. 1. একটি শহরের করযোগ্য মূল্য 2,65,850 টা ; টাকায় 20 পয়সা হিসাবে কর ধার্য করে কত টাকা আদায় করা যেতে পারে ?

[The rateable value of a town is Rs. 2,65,850. How much money can be realised by a rate of 20 paise in the Re. ?]

আদায় $= 265850 \times 20$ P.

$=$ Rs. 53170

করযোগ্য মূল্য	আদায়
1 টা	20 প.
265850	?

উদা. 2. টাকায় 6 পয়সা হিসাবে কর আদায় করে একটি মিউনিসিপ্যালিটি 54726 টাকা পায়। করযোগ্য মূল্য নির্ণয় কর।

[A municipality realises Rs. 54,726 by levying a rate of 6 Paise in the Re. Find the rateable value.]

করযোগ্য মূল্য	আদায়
1 টা.	$\frac{6}{100}$ টা.
?	54,726

$\therefore$ করযোগ্য মূল্য $= 54{,}726$ টা. $\times \frac{100}{6} = 912100$ টা.

উদা. 3. একটি শহরের করযোগ্য মূল্য 9,65,000 টা.। স্থানীয় ব্যয় নির্বাহের জন্য এর 30,500 টাকার দরকার। এই উদ্দেশ্যে টাকা প্রতি যে কর ধার্য করতে হবে আসন্ন পয়সা পর্যন্ত তা নির্ণয় কর এবং যদি সমস্ত কর আদায় হয় তাহ'লে উদ্বৃত্ত কত থাকবে ঠিক কর।

[A town with a rateable value of Rs. 9,65,000, requires Rs. 30,500 for municipal-purposes. Find to the nearest Paise the rate per Re. that must be charged and the surplus so obtained if all the rates are paid.]

টাকা প্রতি কর $= \frac{30{,}500}{9{,}65{,}000}$ টা. $= \frac{30500 \times 100}{965000}$ প.

$= 3\frac{155}{965}$ পয়সা $= 4$ প. (আসন্ন পয়সা পর্যন্ত)

4 পয়সা হারে আদায়ী অর্থ $= 9{,}65{,}000 \times 4$ প. $= 38600$ টা.

$\therefore$ উদ্বৃত্ত $= 38600$ টা $- 30{,}500$ টা

$= 8100$ টা.

টীকা—লক্ষ্য কর যে আসন্ন পয়সার হিসাবে কর হচ্ছে 4 পয়সা (3 পয়সা নয়) যদিও $3\frac{155}{965}$ পয়সা 4 পয়সা থেকে 3 পয়সার বেশী নিকটে। এর কারণ 3 প. হিসাবে কর ধার্য করলে সংগৃহীত অর্থের দ্বারা প্রয়োজন মিটবে না। কর এমনভাবে ধার্য হওয়া দরকার যাতে অন্ততঃ ব্যয় নির্বাহের জন্য প্রয়োজনীয় অর্থ উঠতে পারে; এরূপ ক্ষেত্রে পরবর্তী অখণ্ড সংখ্যাটি দিয়ে কর ধার্য করতে হবে। ফলে কিছু উদ্বৃত্ত থাকবে।

উদা. 4. রাস্তায় বিজলী 'বাতি দেওয়ার এক পরিকল্পনায় কোনো মিউনিসিপ্যালিটির বার্ষিক $12\frac{1}{2}$ লাখ টাকা খরচ হবে ব'লে ধরা হল। যদি শহরটির করযোগ্য মূল্য $3\frac{1}{2}$ কোটি টাকা হয়, তাহ'লে এই ব্যয় সংকুলান করার জন্য অতিরিক্ত নিম্নতম কত কর আদায় করতে হবে আসন্ন পয়সা পর্যন্ত তা নির্ণয় কর। যদি অতিরিক্ত করের 15% অনাদায়ী থাকে, তাহ'লে আদায়ীকৃত কর থেকে পরিকল্পনার সমস্ত ব্যয় নির্বাহ করা সম্ভবপর কিনা তাও নির্ণয় কর।

[The scheme of street electrification is estimated to cost a municipality Rs. $12\frac{1}{2}$ lakhs per annum. If the rateable value of the town be Rs. $3\frac{1}{2}$ crores, find to the nearest paise the minimum additional rate that will have to be levied to meet this expenditure. If 15% of the additional rate cannot be collected, find whether it will be possible to meet the entire expenditure of the scheme from the levy.]

টাকা প্রতি কর $= \frac{12,50,000}{3,50,00,000}$ টা. $= 3\frac{4}{7}$ পয়সা $= 4$ পয়সা (আসন্ন)

4 প. হারে আদায় $= 3,50,00,000 \times 4$ প.

যদি 15% অনাদায়ী থাকে, তাহ'লে আদায়ী টাকা

$= \frac{85}{100} \times 3,50,00,000 \times 4$ প. $= 1190000$ টা.

সুতরাং পরিকল্পনার সমস্ত ব্যয় সংকুলান করা সম্ভব হবে না ; ঘাটতির পরিমাণ $= 12,50,000$ টা. $- 1190000$ টা. $= 60000$ টা.

প্রশ্নমালা—(কমিশন ইত্যাদি)

1. এক ব্যক্তি প্রতিনিধির মারফত 16000 টাকার একটি বাড়ী বিক্রয় করল। প্রতিনিধির কমিশন শতকরা 25 পয়সা। প্রকৃতপক্ষে কত টাকা তার পাওনা হল ? (উত্তর—15960 টা.)

[A man sold a house for Rs. 16000 through an agent who charged 25 Paise per cent. What is his actual realisation ?]

2. এক ব্যক্তি 12090 টাকায় একটি সম্পত্তি ক্রয় করল। প্রতিনিধির $\frac{3}{4}$% কমিশন এই টাকার অন্তর্ভুক্ত ছিল। কত টাকায় সম্পত্তি বিক্রীত হয়েছিল নির্ণয় কর। (উত্তর—12000 টা.)

[A man bought an estate for Rs. 12090 which included the agent's charge of $\frac{3}{4}$ per cent. For what price was the estate sold ?]

3. একজন প্রতিনিধি মাল বিক্রী করে 1750 টাকা পেল। এই টাকা থেকে 1697 টাকা 50 পয়সা মনিবকে দিয়ে বাকী টাকাটা সে নিজের কমিশন হিসাবে রেখে দিল। শতকরা কি হারে সে কমিশন নিয়েছিল। (উত্তর—3%)

[A selling agent realises Rs. 1750 by selling goods and pays Rs. 1697-50 Paise to his employer keeping the balance as his commission. What rate per cent did he charge ?]

4. মাল নিজে বিক্রী করে এক ব্যক্তি 25% লাভ করতে পারে। প্রতিনিধির মারফত বিক্রী করলে তার 30% লাভ হয় বটে, কিন্তু প্রতিনিধিকে বিক্রয়জাত অর্থের $4\frac{1}{2}$% কমিশন দিতে হয়। কোন্ উপায়ে মাল বিক্রী করা সে পছন্দ করবে ? যে জিনিসের ক্রয় মূল্য 1000 টা., সে জিনিসটি এই দুই উপায়ে বিক্রীত হলে বিক্রয়লব্ধ অর্থের পার্থক্য কত হবে ?

(উত্তর—প্রথম উপায় ; $8\frac{1}{2}$ টা.)

[A man can make a profit of 25% by selling goods himself. His agent can make a profit of 30% but charges him a commission of $4\frac{1}{2}$% on all returns. Which way will he prefer ? What difference will it make in selling an article which cost the man Rs. 1000/- ?]

5. 24,200 টাকার জাহাজী মাল 18,000 টাকার জন্য বীমা করা হল এই শর্তে যে প্রিমিয়াম হবে $\frac{5}{8}$% এবং যুদ্ধকালীন নিরাপত্তার দায়িত্বের জন্য অতিরিক্ত $3\frac{1}{2}$%। মূল্য কমিয়ে দিয়ে বীমা করার জন্য কত প্রিমিয়াম সাশ্রয় হবে নির্ণয় কর। (*P. U. 1948*, উত্তর—255 টা. 75 পয়সা)

[Cargo worth Rs. 24,200 was insured for Rs. 18,000 @ $\frac{5}{8}$% plus War Risk insurance at $3\frac{1}{2}$%. Calculate the saving in premium effected by the under-insurance.]

সঙ্কেত : সাশ্রয়ের পরিমাণ = (24200 − 18000) এর ($\frac{5}{8}+3\frac{1}{2}$)%

6. এক ব্যক্তি তাঁর সম্পত্তি 3% প্রিমিয়ামে এমন একটা টাকার জন্য বীমা করলেন যে সম্পত্তি নষ্ট হলে সম্পত্তির মূল্য ও প্রিমিয়াম দুই-ই ফিরে পাওয়া যাবে। যদি প্রিমিয়াম 246 টাকা হয়, তা'হলে সম্পত্তির মূল্য কত এবং কত টাকার জন্য উহা বীমা করা হয়েছিল ?

(*P. U. 1947* উত্তর—7954 টা.; 8200 টা)

[A man insures a property at 3% for an amount sufficient, in case of loss, to repay the value of the property and the premium. If the premium amounts of Rs. 246, what is the value of the property and for how much was it insured ?]

7. 995 টাকা মূল্যের জাহাজী মাল কত টাকার জন্য বীমা করা উচিত যাতে করে মালের দাম এবং বিঘোষিত মূল্যের $\frac{5}{8}$% প্রিমিয়াম থেকে ঐ প্রিমিয়ামের 20% বাদ দিলে যে টাকা হয় সেই টাকা ফিরে পাওয়া যায় ? বিঘোষিত মূল্যের উপর যে প্রিমিয়াম দিতে হবে তাও নির্ণয় কর।

(*P. U. 1947* উত্তর—1000 টা.; 5 টা)

[For how much should a shipment worth Rs. 995 be insured to cover both the cost of goods and insurance at $\frac{5}{8}$% less 20% ? Also find the premium to be paid on the declared value.]

ইঙ্গিত : প্রিমিয়াম = (বিঘোষিত মূল্যের $\frac{5}{8}$%) বাদ (বিঘোষিত মূল্যের $\frac{5}{8}$%-এর 20%) = বিঘোষিত মূল্যের $\frac{5}{8}$%-এর 80%

= বিঘোষিত মূল্যের $\frac{1}{2}$%

8. 12,650 টাকা মূল্যের জাহাজী মালের নৌ বীমা প্রিমিয়াম কত হবে, যদি প্রিমিয়ামের হার হয় $1\frac{1}{8}$% বিযুক্ত 5% যুক্ত স্থানান্তরীকরণ দায়িত্ব $\frac{1}{8}$% ?

(উত্তর—98 টা. 44 প.)

[Calculate the marine insurance premium on shipment of goods valued at Rs. 12,650 if the rate of premium is $\frac{11}{16}$% less 5% plus Transhipment Risk $\frac{1}{8}$%.]

9. কিছু জাহাজী মালের মূল্য ধার্য হল 36,850 টাকা। যদি প্রিমিয়ামের হার $7\frac{1}{2}$%, চুক্তিপত্রের জন্য খরচ $\frac{1}{4}$% এবং কমিশন $\frac{1}{8}$% হয়, তা'হলে কত টাকার জন্য এই মাল বীমা করা উচিত যাতে করে বীমা খরচ এবং মালের মূল্য দু-ই উশুল হয়? *(C. U. 1953* উত্তর—40,000 টা.)

[A cargo is valued at Rs. 36,850. If the rate of insurance premium be $7\frac{1}{2}$%, policy charges $\frac{1}{4}$% and commission $\frac{1}{8}$%, what should be the amount for which the cargo must be insured to cover the cost of the ingurance and of the cargo ?]

10. একটি শহরের করযোগ্য মূল্য 298,775 পা. এবং এই মূল্যের উপর কর ধার্য করা হল পাউণ্ড প্রতি 11শি 3 পে.; পর বৎসর সীমানা পুনর্বিন্যাসের ফলে করযোগ্য মূল্য 8% বেড়ে গেল এবং করের হারও কমিয়ে দেওয়া হল। নতুন হারে যত টাকা কর উঠল, দেখা গেল, পূর্ববর্তী বৎসরের করের চেয়ে তা 5,377 পা. 19 শি. বেশী। করের হার কতটা কমিয়ে দেওয়া হয়েছিল নির্ণয় কর। (উত্তর—পাউণ্ড প্রতি 6 পে.)

[The rateable value of a town is £298,775 and the rate levied on this value is 11s. 3d. in the £. Next year, in consequence of a rearrangement of boundaries, the rateable value was increased by 8% and the rate levied was reduced. The sum raised by this rate was, howevre, greater than that raised the previous year by £5,377-19s. Find the reduction in the rate.]

11. পূর্বে কোন একটি শহরের বার্ষিক ব্যয় নির্বাহের জন্য পাউণ্ড প্রতি 12 শি. 1 পে. কর ধার্য করা আবশ্যক হয়েছিল। তারপর কর দ্বারা নির্বাহযোগ্য ব্যয়ের অঙ্ক শতকরা 27·1 ভাগ বেড়ে গিয়েছে এবং শহরের করযোগ্য মূল্যও শতকরা 18·9 ভাগ বেড়ে গিয়েছে। এখন পাউণ্ড প্রতি কত করে কর ধার্য হওয়া আবশ্যক নির্ণয় কর। (উত্তর—পাউণ্ড প্রতি 12 শি. 11 পে.)

[Formerly a rate of 12s. 1d. in the £ was needed to meet the annual expenditure of a certain town. Since then, the expenditure met by the rates has increased by 27·1 per cent and the rateable value of the town has increased by 18·9 per cent. Calculate the rate in the £ now required.]

12. এক মিউনিসিপ্যালিটির জল সরবরাহের জন্য 40,000টা. এবং বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য 75,000 টাকা প্রয়োজন। যদি শহরের মোট করযোগ্য মূল্য 9,85,000টা. হয় তাহ'লে জলকর এবং বিদ্যুৎ কর কত করে ধার্য করতে হবে আসন্ন পয়সা পর্যন্ত তা নির্ণয় কর এবং এই উভয় খাতে কত উদ্বৃত্ত থাকবে তা নির্ণয় কর। (উত্তর—5প. ; 8প. ; 13050 টা.)

[A municipality requires Rs. 40,000 for water supply and Rs. 75,000 for electricity. If the total rateable value of the town be Rs. 9,85,000, find to the nearest Paise, the rates that must be levied for water tax and electric tax and find the total surplus on the two items.]

13. মেরামতি বাবৎ একটি মিউনিসিপ্যালিটির এক নির্দিষ্ট পরিমাণ অর্থ প্রয়োজন। করযোগ্য মূল্যের উপর টাকায় 8 পয়সা হিসাবে কর ধার্য করলে প্রয়োজনের চেয়ে 412 টাকা কম ওঠে ; আর টাকায় 9 পয়সা হিসাবে কর ধার্য করলে প্রয়োজনের চেয়ে 1124 টাকা বেশী ওঠে। মিউনিসিপ্যালিটির করযোগ্য মূল্য এবং মেরামতি বাবৎ প্রয়োজনীয় টাকা কত নির্ণয় কর।

(উত্তর—1,53,600টা. ; 12,700 টা.)

[A municipality requires a certain sum of money for repairs. A rate of 8P. in the rupee on the total rateable value would raise Rs. 412 too little whereas a rate of 9P. in the Re. would give Rs. 1124 too much. Find the rateable value of the municipality and the money required.]

14. এক মিউনিসিপ্যালিটির রাস্তায় বিজলী বাতি দেওয়ার জন্য অতিরিক্ত 27 লক্ষ টাকার প্রয়োজন। শহরটির করযোগ্য মূল্য হইল 3·60 কোটি টাকা।

অতিরিক্ত করের 10% অনাদায়ী থাকিবে, ধরিয়া লইলে, টাকা প্রতি কত কর ধার্য করিতে হইবে তাহা আসন্ন পয়সায় নির্ণয় কর।

(*H. S. 1962.* উত্তর—9 পয়সা)

[A municipality requires an additional amount of Rs. 27 lakhs for street electrification. If the rateable value of the town is Rs. 3·60 crores, find to the nearest Paisa the rate per rupee that must be levied for this expenditure, considering that 10% of the additional rate cannot be realised.]

15. একটি পাকা বাড়ী প্রতিনিধির মারফত 3 বার হাত-ফেরত হল। প্রত্যেক প্রতিনিধি শতকরা 25শি. কমিশন নিল। যদি প্রত্যেকবারের বিক্রয় মূল্য পূর্ববর্তী বারের বিক্রয়লব্ধ নীট অর্থের সমান হয় এবং তৃতীয় বারের বিক্রয় অন্তে 4622 পা. 4শি. $9\frac{3}{4}$ পে. পাওয়া গিয়া থাকে তাহ'লে বাড়ীখানির শুরুতে মূল্য কত ছিল নির্ণয় কর। (*C. U. 1941.* উত্তর—£4800)

[A building changed hands 3 times, each agent who sold it charging 25s. per cent. as commission. If each time it was sold for the net amount obtained at the previous sale, calculate its original value if the third sale realised £4622-4-$9\frac{3}{4}$d.]

16. একটি পাকা বাড়ী তিনবার হাত বদল হল। প্রত্যেক প্রতিনিধি টাকা প্রতি 1·25 পয়সা কমিশন নিল। যদি প্রতিবারের বিক্রয় মূল্য পূর্ববর্তী-বারের বিক্রয়লব্ধ নীট অর্থের সমান হয় এবং তৃতীয় বিক্রয় হইতে 46,222 টাকা পাওয়া গিয়ে থাকে, তাহলে বাড়ীটির মূল দাম কত ছিল নির্ণয় কর।

(*H. S.* উ: 48000 টাকা)

নবম পরিচ্ছেদ

লাভ ও ক্ষতি (Profit and Loss)

1. কোন একটা জিনিস কিনিবার জন্য প্রথমে যে মূল্য দেওয়া হয় তাকে ক্রয় মূল্য (Cost Price or Prime Cost) বলে। ঐ জিনিসটি বিক্রয় করে যে মূল্য পাওয়া যায় তাকে বিক্রয় মূল্য (Selling Price) বলে। বিক্রয় মূল্য ও ক্রয় মূল্যের অন্তর হল **লাভ বা ক্ষতি (Profit or Loss)**।

বিক্রয় মূল্য − ক্রয় মূল্য = লাভ, যখন বিক্রয় মূল্য $>$ ক্রয় মূল্য

ক্রয় মূল্য − বিক্রয় মূল্য = ক্ষতি, যখন বিক্রয় মূল্য $<$ ক্রয় মূল্য

যদি ক্রয় মূল্য = 200 টা., বিক্রয় মূল্য = 250 টা. হয় তাহলে লাভ = 50 টা.

আমরা বলতে পারি লাভ হল ক্রয় মূল্যের $\frac{50}{200} \times 100$ অর্থাৎ 25% অথবা বিক্রয় মূল্যের $\frac{50}{250} \times 100$ অর্থাৎ 20%.

কিন্তু নির্দিষ্টভাবে কিছু বলা না থাকলে লাভ ও ক্ষতি সাধারণত: ক্রয় মূল্যের শতাংশ হিসাবেই প্রকাশ করা হয়।

টীকা। 5% লাভে বিক্রয় মূল্য = ক্রয় মূল্যের 105%

10% ক্ষতিতে বিক্রয় মূল্য = ক্রয় মূল্যের 90%

মোট বিক্রয় (Turnover of Sales) :—একটা নির্দিষ্ট সময়ে যত জিনিস বিক্রয় হয় তাদের বিক্রয়লব্ধ অর্থকে সাকুল্যে মোট বিক্রয়, টার্ণওভার বা সেল্‌স বলে। মোটামুটিভাবে টার্ণওভার ও বিক্রয়মূল্য একই অর্থে ব্যবহৃত হয়।

2. মোট লাভ ও নীট লাভ (Gross Profit and Net Profit)

ব্যবসার যাবতীয় খরচকে মোটামুটি দুই শ্রেণীতে ভাগ করা যায় : (1) প্রত্যক্ষ ব্যয় (Direct Cost বা Prime Cost)—অর্থাৎ যে ব্যয় পণ্য উৎপাদনের সঙ্গে প্রত্যক্ষভাবে সংশ্লিষ্ট ; যেমন কাঁচা মালের দাম, মজুরি, মাইনে

ইত্যাদি এবং (2) অপ্রত্যক্ষ ব্যয় (Indirect Cost)—যেমন, বাড়ীভাড়া, বিজ্ঞাপন খরচ, দেনা (bad debt) ইত্যাদি।

মোট লাভ (Gross Profit)=মোট বিক্রয়মূল্য – প্রত্যক্ষ ব্যয়

নীট লাভ (Net Profit)=মোট লাভ – অপ্রত্যক্ষ ব্যয়

আগেই বলেছি যে লাভ ও ক্ষতি (মোট ও নীট দুইই) সাধারণতঃ ক্রয় মূল্যের শতাংশরূপে নির্ধারিত হয়। তবে এদেরকে মোট বিক্রয়ের (Turnover বা Sales) শতাংশরূপেও প্রকাশ করা যেতে পারে।

উদাহরণ। কোন এক বছরে একটা ব্যবসায়ে মোট ব্যয় ও বিক্রয় হল এইরূপ :—

মোট বিক্রয় = 1,00,000 টা.
প্রত্যক্ষ ব্যয় = 60,000 টা.
অপ্রত্যক্ষ ব্যয় = 10,000 টা.

মোট লাভ ও নীট লাভ কত হল নির্ণয় কর এবং তা'দিগকে (i) মোট বিক্রয় (ii) প্রত্যক্ষ ব্যয় ও (iii) মোট ব্যয়ের শতাংশরূপে প্রকাশ কর।

[The total expenses and the turnover of a business in a certain year are follows :—

Turnover = Rs, 100,000
Prime Cost = Rs. 60,000
Indirect Cost = Rs. 10,000

[Find the gross profit and net profit and express them as percentage of (i) turnover, (ii) prime cost and (iii) total cost.]

মোট লাভ = 1,00,000 – 60,000 = 40,000 টা.
নীট লাভ = 40,000 – 10,000 = 30,000 টা.
মোট ব্যয় = 60,000 + 10,000 = 70,000 টা.

মোট লাভ = মোট বিক্রয়ের $\frac{40,000}{1,00,000} \times 100$ বা 40%

মোট লাভ = প্রত্যক্ষ ব্যয়ের $\frac{40,000}{60,000} \times 100$ বা $66\frac{2}{3}\%$

মোট লাভ = মোট ব্যয়ের $\frac{40,000}{70,000} \times 100$ বা $57\frac{1}{7}\%$

নীট লাভ=মোট বিক্রয়ের $\frac{30,000}{1,00,000} \times 100$ বা 30%

নীট লাভ=প্রত্যক্ষ ব্যয়ের $\frac{30,000}{60,000} \times 100$ বা 50%

নীট লাভ=মোট ব্যয়ের $\frac{30,000}{70,000} \times 100$ বা $42\frac{6}{7}\%$

3. ব্যবসা চালাতে গেলে কতকগুলো অপরিহার্য ব্যয় আছে। ব্যবসার উত্থান-পতনের সঙ্গে এই ধরনের ব্যয়ের কোনো রকম পরিবর্তন হয় না। এই ধরনের ব্যয়কে আবশ্যিক ব্যয় বা উপরি ব্যয় (Overhead charges) বলে।

4. **উদাহরণাবলী**

1. এক ব্যক্তি 50 টাকায় একটা জিনিস কিনে 60 টাকায় বিক্রী করল। লাভের শতাংশ নির্ণয় কর।

[A man buys an article at Rs. 50 and sells it at Rs. 60. Find the percentage of profit.]

লাভ=60−50=10

ক্রয় মূল্য	লাভ
50	10
100	x

$x = 10 \times \frac{100}{50} = 20\%$

2. 75 টাকায় একটা জিনিস কিনে এক ব্যক্তি 25% লাভে সেটা বিক্রী করল। বিক্রয় মূল্য কত?

[Buying an article for Rs. 75 a man sells it at a profit of 25%. What was the S.P. (Selling price)?]

যখন ক্রয় মূল্য	লাভ	বিক্রয় মূল্য
100	25	125
75	—	x

$x = 125 \times \frac{75}{100} = \frac{375}{4} =$ 93টা, 75প.

3. এক ব্যক্তি 10% লোকসান করে 450 টাকায় একটা জিনিস বিক্রয় করে। জিনিসটির ক্রয় মূল্য কত?

[A man sells an article for Rs. 450 at loss of 10%. What was its prime cost ?]

এখানে বিক্রয় মূল্য = 450

যখন	ক্রয় মূল্য	ক্ষতি	বিক্রয় মূল্য
	100	10	90
	x	—	450

$\therefore \quad x = 100 \times \frac{450}{90} = 500$ টা.

4. এক ব্যক্তি বিক্রয় মূল্যের উপর শতকরা 20 ভাগ লাভ করে একটা জিনিস বিক্রয় করে। যদি ক্রয় মূল্য 480 টাকা হয়, তাহ'লে বিক্রয় মূল্য কত ?

[A man sells an article at a profit of 20 p.c. on sales. If the C.P. (Cost Price) be Rs. 480, find its S.P.]

এখানে পরিষ্কার বলা আছে যে 20% লাভ হয়েছে **বিক্রয় মূল্যের** উপর। সুতরাং বিক্রয় মূল্য 100 ধরে নিলে সুবিধা হবে।

যখন	বিক্রয় মূল্য	লাভ	ক্রয় মূল্য
	100	20	80
	x	—	480

$x = 100 \times \frac{480}{80} = 600$ টা.

5. এক ব্যক্তি বিক্রয় মূল্যের উপর 25% লাভ করে। এই লাভ ক্রয় মূল্যের কত শতাংশ ?

[A man clears (i,e. makes a profit of) 25 p c. on sales. How much does this represent on his cost (i.e. C. P.) ?]

এখানে লাভকে ক্রয় মূল্যের শতাংশরূপে প্রকাশ করতে হবে।

যখন বিক্রয় মূল্য = 100, লাভ = 25, ক্রয় মূল্য = 75

ক্রয় মূল্য	লাভ
75	25
100	x

$x = 25 \times \frac{100}{75} = 33\frac{1}{3}\%$

6. প্রমাণ কর যে উৎপাদন মূল্যের উপর 25% লাভ মোট বিক্রয়ের উপর 20% লাভের সমান।

[Show that a profit of 25 p.c. on the cost of production is equivalent to a profit of 20 p.c. on the turnover.]

যখন ক্রয়মূল্য = 100, লাভ = 25, বিক্রয় মূল্য বা মোট বিক্রয় = 125

যখন	মোট বিক্রয়	লাভ	
	125	25	$x = 25 \times \frac{100}{125} = 20\%$
	100	x	

7. যদি কিছু মাল 932 টা. 90 পয়সায় বিক্রয় করে 5% লোকসান হয়, তা'হলে $3\frac{1}{2}\%$ লাভ করতে হলে তাদের কত টাকায় বিক্রয় করতে হবে ?

[If 5 per cent is lost by selling goods for Rs. 932-90 paise, for what sum should they be sold in order to gain $3\frac{1}{2}$ per cent ?]

প্রথমে ক্রয় মূল্য বা'র করে নেওয়া যাক

যখন ক্রয় মূল্য	ক্ষতি	বিক্রয় মূল্য
100	5	95
x	—	932·90

$\therefore$ ক্রয় মূল্য $= x = 932$ টা. 90 প. $\times \frac{100}{95} = (932{\cdot}90) \times (\frac{100}{95})$ টা.

যখন ক্রয় মূল্য	লাভ	বিক্রয় মূল্য
100	$3\frac{1}{2}$	$103\frac{1}{2}$
$932{\cdot}90 \times \frac{100}{95}$	—	y

$\therefore$ $y = 3\frac{1}{2}\%$ লাভে বিক্রয় মূল্য

$$= \frac{103\frac{1}{2}}{100} \times 932{\cdot}90 \times \frac{100}{95} = 1016 \text{ টা. } 37 \text{ প.}$$

8. এক বিক্রেতা তিনটি পিয়ানো যথাক্রমে 300 টা., 450 টা. এবং 500 টাকায় বিক্রয় করে মোট বিক্রয় মূল্যের উপর 5% লাভ করল। প্রথম পিয়ানোটি বিক্রয় করে তার 4% ক্ষতি হল এবং দ্বিতীয়টি বিক্রয় করে সে $7\frac{1}{2}\%$ লাভ করল। এই লাভ ও ক্ষতির শতাংশ নির্ধারণ করা হয়েছে বিক্রয় মূল্যের উপর। তৃতীয়টি বিক্রয় করে সে কত শতাংশ লাভ করল। (*C. U. 1932*)

[A dealer sold three pianos for Rs. 300, Rs. 450 and Rs. 500 respectively thereby gaining 5% on the total selling price. He lost 4% by the sale of the first and gained $7\frac{1}{2}$% by selling the second, the percentage being based on selling prices. What percentage gain did he obtain by selling the third ?]

মোট বিক্রয় মূল্য $=1250$, মোট লাভ $=\frac{5}{100}\times 1250=62.5$ টা.

প্রথমটির উপর ক্ষতি $=\frac{4}{100}\times 300=12$ টা.

দ্বিতীয়টির উপর লাভ $=\frac{7\frac{1}{2}}{100}\times 450=33.75$ টা.

$\therefore$ তৃতীয়টি উপর লাভ $=62.5-(33.75-12)=40.75$ টা.

যখন	বিক্রয় মূল্য	লাভ
	500	40·75
	100	x

$x=40.75\times\frac{100}{500}=$ বিক্রয় মূল্যের $8\frac{3}{20}$%

[এখানে বিক্রয় মূল্যের শতাংশরূপে উত্তর দেওয়া হল, কারণ অন্যান্য হিসাবগুলি সেইভাবেই করা হয়েছে ।]

9. আমি খুচরা বিক্রেতার দোকান থেকে একটা জিনিস 20 টাকায় কিনি। যদি উৎপাদক, পাইকারী বিক্রেতা ও খুচরা বিক্রেতা যথাক্রমে 20%, 25% এবং 40% লাভ করে থাকে, তাহ'লে জিনিসটির উৎপাদন ব্যয় কত ?

(C. U. 1946)

[If the manufacturer makes a profit of 20 p.c., wholesale dealer 25%, the retailer 40%, what is the cost of manufacture of an article which I buy at a retailer's shop at Rs. 20 ?]

মনে করি উৎপাদন ব্যয় $=100$
20% লাভ $=20$
পাইকারী বিক্রেতার ক্রয় মূল্য $=120$
25% লাভ $=30$

খুচরা বিক্রেতার ক্রয় মূল্য = 150

40% লাভ = 60

আমার ক্রয় মূল্য = 210

যখন আমার ক্রয় মূল্য	উৎপাদন ব্যয়
210	100
20	x

$x = 100 \times \frac{20}{210} = 9$ টা. 52 প.

10. এক দোকানদার তার পণ্য এমন এক দরে কেনে যে তার মোট লাভ হয় মোট বিক্রয়ের 20%; যদি পণ্যের ক্রয় মূল্য 10% বেড়ে যায় এবং দোকানদার তার বিক্রয় মূল্য 5% বাড়িয়ে দেয়, তাহ'লে তার মোট লাভ বিক্রয়ের কত শতাংশ হবে? (*C. U. 1942*)

[A shop-keeper can buy his goods at a price which gives him a gross profit of 20 p c. on the turnover. If the price at which he has to buy rises by 10 p.c. while he increases the price to his customers by 5 p.c. only, what will be then his percentage of grass profit on turnover ?]

যখন প্রারম্ভিক বিক্রয় মূল্য (মোট বিক্রয়) = 100, লাভ = 20, ক্রয় মূল্য = 80

নূতন বিক্রয় মূল্য = 80 + 80র 10% = 88

নূতন বিক্রয় মূল্য = 105 ; নূতন লাভ = 105 − 88 = 17

মোট বিক্রয়	লাভ
105	17
100	x

$\therefore\ x = 17 \times \frac{100}{105} = 16\frac{4}{21}\%$.

11. একটা জিনিস $13\frac{1}{2}\%$ ক্ষতি করে বিক্রয় করলে যা পাওয়া যেত $8\frac{1}{2}\%$ লাভে বিক্রয় করলে তার চেয়ে 7 টা. 92 প. বেশী যাওয়া যায়। জিনিসটির ক্রয় মূল্য কত?

[What was the prime cost of an article which on being sold at a gain of $8\frac{1}{2}$ p.c. yield Rs. 7-92 P. more than if it were sold at a loss of $13\frac{1}{2}$ p.c. ?]

এখানে 7 টা. 92 প. হল দুই বিক্রয় মূল্যের অন্তর ফল

মনে করি ক্রয় মূল্য $=100$

$8\frac{1}{2}\%$ লাভে বিক্রয় মূল্য $=108\frac{1}{2}$

$13\frac{1}{2}\%$ ক্ষতিতে বিক্রয় মূল্য $=86\frac{1}{2}$

অন্তর $=22$

যখন	অন্তর	ক্রয় মূল্য
	22	100
	7·92	x

$$x=100\times\frac{7\cdot92}{22}=36 \text{ টাকা।}$$

12. যদি মোট বিক্রয় ও উৎপাদনের উপর লাভের হার যথাক্রমে $T\%$ ও $P\%$ হয়, প্রমাণ কর যে

$$T=\frac{100P}{100+P}$$ (C.U. 1939)

[If T per cent be the rate of profit on the turnover and P per cent that on production, show that

$$T=\frac{100P}{100+P}$$

যদি ক্রয় মূল্য $=100$, লাভ $=P$, $\therefore$ বিক্রয় মূল্য $=100+P$

আবার, লাভ = বিক্রয় মূল্যের $T\%=\frac{T}{100}\times(100+P)$

$$\therefore\ P=\frac{T}{100}\times(100+P) \quad \text{বা} \quad T=\frac{100P}{100+P}$$

13. প্রতিটি 5 টা. দামে কয়েকটি জিনিস বিক্রয় করে এক বিক্রেতার একটি নির্দিষ্ট শতাংশ লাভ হল। প্রতিটি জিনিসের দাম বাড়িয়ে 6 টা. করলে লাভের শতাংশ 50 বেড়ে যায়। পরবর্তী দামে বিক্রয় করে সে কত লাভ করে? (C. U. 1945)

[Selling some articles at Rs. 5 each, a dealer makes a certain percentage of profit. On increasing the price to Rs. 6 each, his percentage of profit is increased by 50. What profit was he making at the latter price?]

দাম 1 টাকা বেড়ে যাওয়াতে লাভের শতাংশ 50 বেড়ে যায় (পূর্বের লাভের 50% নয়), এবং যেহেতু শতকরা হিসাব করা হয় ক্রয়মূল্যের উপর, সুতরাং দেখা যাচ্ছে

ক্রয়মূল্যের 50% = লাভের বৃদ্ধি

আবার 1 টা = লাভের বৃদ্ধি

∴ ক্রয়মূল্যের 50% = 1 টা. বা ক্রয়মূল্যের $\frac{50}{100}$ = 1 টা.

∴ ক্রয়মূল্য = 2 টা.

পরবর্তী মূল্যে বিক্রয় করিলে লাভ = 6 − 2 = 4 টা.

ক্রয়মূল্য = 2, লাভ = 4

ক্রয়মূল্য = 100, লাভ = x ∴ $x = 4 \times \frac{100}{2} = 200\%$

14. একটি বাইসিকেল ক্রয়মূল্যের 40 শতাংশ লোকসান দিয়ে বিক্রয় করা হল। বিক্রয়লব্ধ অর্থ এবং তার উপর আরও 5 গিনি দিয়ে দ্বিতীয় একখানি বাইসিকেল কেনা হল। এখানেও 35% লোকসান দিয়ে বিক্রয় করা হল। এই বিক্রয়লব্ধ অর্থ এবং তার উপর আরও 5 পা. 15 শি. 3 পে. দিয়ে তৃতীয় একখানি বাইসিকেল কেনা হল; তৃতীয় বাইসিকেলখানির ক্রয় মূল্য হল 16 পা.। প্রথমখানির ক্রয়মূল্য কত? (*C. U. 1935*)

[A bicycle was sold at a loss of 40 p.c. on the cost price ; a second one was bought with the proceeds plus 5 guineas paid ; this was also sold at a loss of 35% ; a third one was bought with the proceeds plus £5. 15s. 3d. The third bicycle cost £16. What was the cost of the first one ?]

তৃতীয়টির ক্রয় মূল্য = দ্বিতীয়টির বিক্রয়মূল্য + 5 পা. 15 শি. 3 পে. = 16 পা.

∴ দ্বিতীয়টির বিক্রয়মূল্য = 10 পা. 4 শি. 9 পে. 35% লোকসান দিয়ে

দ্বিতীয়টির বিক্রয়মূল্য	ক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য
= $\frac{100}{65}$ × 10 পা. 4 শি. 9 পে	100	65
= 15 পা. 15 শি.	x	10 পা. 4 শি. 9 পে

দ্বিতীয়টির ক্রয় মূল্য = প্রথমটির বিক্রয় মূল্য + 5 গিনি = 15 পা. 15 শি.

∴ প্রথমটির বিক্রয় মূল্য = 15 পা. 15 শি. − 5 পা. 5 শি.
= 10 পা. 10 শি. 40% লোকসান দিয়ে (5 গিনি = 105 শি. = 5 পা. 5 শি.)

∴ প্রথমটির ক্রয় মূল্য
$= \frac{100}{60} \times 10$ পা. 10 শি.
= 17 পা. 10 শি.

ক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য
100	60
y	10 পা. 10 শি.

15. একজন বিক্রেতা কেনা দামে মাল বিক্রয় করবে বলে প্রচার করে এমন একটা সেরের বাটখারা ব্যবহার করতে লাগল যার আসল ওজন 15 ছটাক। তার শতকরা কত লাভ হবে নির্ণয় কর।

[A dealer professing to sell at cost price uses a seer weight which actually weighs 15 chhataks. Find his gain per cent.]

15 ছটাক জিনিস বিক্রয় করে সে 16 ছটাকের দাম নেয়।

15 ছটাকের বিক্রয় মূল্য = 16 ছটাকের ক্রয় মূল্য

মনে করি, 1 ছটাকের ক্রয় মূল্য = 1, 15 ছটাকের ক্রয় মূল্য = 15,

15 ছটাকের বিক্রয় মূল্য = 16 ∴ লাভ = 16 − 15 = 1

ক্রয় মূল্য	লাভ
15	1
100	x

$x = \frac{100}{15} = 6\frac{2}{3}\%$ লাভ

16. যদি একটি জিনিসের বিক্রয় মূল্যের 7% ঐ জিনিসের ক্রয় মূল্যের 8% হয় এবং বিক্রয় মূল্যের 9% ক্রয় মূল্যের 10% এর চেয়ে আধ ক্রাউন বেশী হয়, তাহ'লে কত দামে জিনিসটি কেনা এবং বেচা হইয়াছিল ? *(C. U 1934, 43)*

[If 7% of the sale price of an ariticle to equal 8% of its cost price and 9% of the sale price exceeds 10% of the cost price by half-a-crown, at what price is the article bought and sold ?]

মনে করি, x = বিক্রয় মূল্য, y = ক্রয় মূল্য (পাউণ্ডের হিসাবে)

∴ প্রশ্নানুসারে, x এর 7% = y এর 8%

বা $\frac{7}{100} \times x = \frac{8}{100} \times y$ বা $7x = 8y$

বা $x = \frac{8}{7}y$ ... ... (1)

এবং x এর $9\% = y$ এর $10\% + \frac{1}{8}$ ($\because \frac{1}{2}$ ক্রাউন $= 2\frac{1}{2}$ শি. $= \frac{1}{8}$ পা)

বা $\frac{9}{100} \times x = \frac{10}{100} \times y + \frac{1}{8}$

বা $9x = 10y + \frac{25}{2}$ (100 দিয়ে গুণ করে)

বা $9 \times \frac{8}{7}y = 10y + \frac{25}{2}$ [$\because x = \frac{8}{7}y$, (1) থেকে]

বা $\frac{72}{7}y - 10y = \frac{25}{2}$ বা $\frac{2}{7}y = \frac{25}{2}$

বা $y = \frac{175}{4} = 43$ পা. 15 শি. = ক্রয় মূল্য

আবার বিক্রয় মূল্য $= x = \frac{8}{7}y = \frac{8}{7} \times \frac{175}{4} = 50$ পা.

বিকল্প সমাধান :

মনে করি ক্রয় মূল্য = 700 পা. এবং বিক্রয় মূল্য = 800 পা.

(যেহেতু, বিক্রয় মূল্যের 7% = ক্রয় মূল্যের 8%, সেজন্য ক্রয় মূল্য ও বিক্রয় মূল্যের উক্ত এইরূপ মান ধরে নেওয়া যেতে পারে।)

বিক্রয় মূল্যের $9\% = \frac{9}{100} \times 800 = 72$ পা.

ক্রয়মূল্যের $10\% = \frac{10}{100} \times 700 = 70$ পা.

$\therefore$ অন্তর = 72 পা. − 70 পা. = 2 পা.

প্রদত্ত অন্তর = $\frac{1}{2}$ ক্রাউন = $2\frac{1}{2}$ শি. = $\frac{1}{8}$ পা

অন্তর	ক্রয় মূল্য	অন্তর	বিক্রয় মূল্য
2	700	2	800
$\frac{1}{8}$	x	$\frac{1}{8}$	y
$x = \frac{700}{2} \times \frac{1}{8} = 43$ পা. 15 শি.		$y = \frac{800}{2} \times \frac{1}{8} = 50$ পা.	

5. ব্যাজ ও লিখিত মূল্য (Discount & Marked Price)

ব্যবসায়ীরা অনেক সময় তাদের পণ্যের উপর বিক্রয়মূল্য লিখে দেয়। এই বিক্রয়মূল্যকে **লিখিত মূল্য** (Marked Price বা Catalogue price বা List Price) বলে। এই লিখিত মূল্য দিয়ে জনসাধারণ পণ্যগুলি কিনে থাকে।

কিন্তু জনসাধারণ সরাসরি উৎপাদক বা পাইকারদের (Manufacturer বা Wholesaler) কাছ থেকে জিনিস কেনে না। কেনে খুচরা ব্যাপারীদের

(retailer) কাছ থেকে। খুচরা ব্যাপারীরা উৎপাদক বা পাইকারদের কাছ থেকে পণ্যগুলি আগে থাকতে কিনে রেখে দোকানে সাজিয়ে রাখে। খুচরা ব্যাপারীদের যদি লিখিত মূল্য দিয়ে পণ্যগুলি কিনতে হত, তাহ'লে জনসাধারণের কাছে সেগুলি বিক্রয় করে তাদের কোন লাভ থাকত না। তাই উৎপাদক বা পাইকাররা খুচরা ব্যাপারীর কাছে লিখিত মূল্যের চেয়ে কিছু কম নিয়ে পণ্যগুলি বিক্রয় করে। লিখিত মূল্যের যে অংশ এইভাবে ছেড়ে দেওয়া হয় তাকে কারবারী ব্যাজ (Trade Discount) বলে।

খুচরা ব্যাপারী যদি সাময়িকভাবে ধারে পণ্যগুলি নেয় তাহ'লে সে শুধু কারবারী ব্যাজের সুবিধা পায়। কিন্তু সে যদি পণ্যগুলি নগদ টাকায় কিনতে প্রস্তুত থাকে তাহ'লে কারবারী-ব্যাজ ছাড়াও লিখিত মূল্যের উপর আরও কিছু ব্যাজ পায়। এই ব্যাজকে নগদ ব্যাজ (Cash Discount) বলে।

এর থেকে বোঝা যাচ্ছে যে,

উৎপাদক বা পাইকারের বিক্রয় মূল্য = লিখিত মূল্য − ব্যাজ

ব্যাজকে সব সময়েই লিখিত মূল্যের শতাংশরূপে প্রকাশ করা হয়।

উদা. 1. যদি লিখিত মূল্য 300 টাকা হয়, তাহ'লে 10% ব্যাজ দিলে বিক্রয়মূল্য কত হবে?

[If the marked price be Rs. 300, what is the S. P. if a discount of 10% be allowed ?]

যখন	লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য
	100	10	90
	300	—	x

$\therefore\ x = 90 \times \frac{300}{100} = 270$ টা.

উদা. 2. যদি 5% ব্যাজ দিয়ে একটি জিনিস 475 টাকায় বিক্রয় হয়, তাহলে তার লিখিত মূল্য কত?

[If an article be sold for Rs. 475 after allowing a discount of 5%, what was the M. P. ?]

যথন	লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য
	100	5	95
	x	—	475

$\therefore \quad x = 100 \times \frac{475}{95} = 500$ টা.

টীকা : যখন কারবারী-ব্যাজ ও নগদ ব্যাজ দুইই দিতে হবে তখন প্রথমে কারবারী ব্যাজ হিসাব করতে হয়, তারপর কারবারী ব্যাজ বাদ দিয়ে যে বিক্রয়মূল্য হয় তার শতাংশরূপে নগদ ব্যাজের হিসাব করতে হয়।

উদা. 3. একজন ব্যবসায়ী 10% কারবারী ব্যাজ এবং 5% নগদ ব্যাজ দেয়। যদি একটি জিনিসের লিখিত মূল্য 200 টা. হয় ; তাহ'লে তার বিক্রয় মূল্য নির্ণয় কর।

[A dealer allows 10% trade discount and 5% cash discount. If the marked price of an article be Rs. 200, find its S. P.]

লিখিত মূল্য $= 200$

কারবারী ব্যাজ $= 20$ (200 এর 10%)

180 [এটাকে 'ধারে বিক্রয় মূল্য' (Credit Sale Price) বলা যেতে পারে]

নগদ ব্যাজ $= 9$ (180এর 5%)

বিক্রয় মূল্য $= 171$ টা. [এটাকে 'নগদ বিক্রয় মূল্য' (Cash S. P.) বলা যেতে পারে]

টীকা : মনে রেখো ব্যাজ হিসাব করা হয় লিখিত মূল্যের শতাংশরূপে, আর লাভ ও ক্ষতি হিসাব করা হয় (বিশেষ কিছু নির্দেশ না থাকলে) ক্রয় মূল্যের শতাংশরূপে। লিখিত মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের যোগসূত্র হচ্ছে ব্যাজ, আর ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের যোগসূত্র হল লাভ বা ক্ষতি। ক্রয়মূল্য ও লিখিত মূল্যের মধ্যে প্রত্যক্ষ কোন যোগসূত্র নেই। বিক্রয় মূল্যের মাধ্যমেই ক্রয়মূল্য ও লিখিত মূল্যের মধ্যে যোগসূত্র গড়ে ওঠে। সুতরাং ক্রয়মূল্য থেকে যদি লিখিত মূল্য নির্ধারণ করতে হয়, তা'হলে প্রথমে ক্রয়মূল্য থেকে বিক্রয়মূল্য বার করে নিতে হবে এবং তারপর বিক্রয়মূল্য থেকে

লিখিত মূল্য বার করতে হবে। এই ধরনের প্রশ্নের সমাধান দুইটি পৃথক ভাগে করতে হয়।

	প্রথম ভাগ	দ্বিতীয় ভাগ
	ক্রয় মূল্য→বিক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য→লিখিত মূল্য
বা	প্রথম ভাগ	দ্বিতীয় ভাগ
	লিখিত মূল্য→বিক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য→ক্রয় মূল্য

6. উদাহরণাবলী

1. এক ব্যক্তি একটা জিনিসের উপর দাম লিখে দিল 20 টাকা এবং সেটা 10% ব্যাজ দিয়ে বিক্রয় করল। জিনিসটি বিক্রয় করে যদি 20% লাভ হয়ে থাকে, তাহ'লে তার উৎপাদন মূল্য কত ?

[A man marked an article at Rs. 20 and sold it allowing 10% discount. If his profit was 20%, find the C. P. of the article.]

এখানে লিখিত মূল্য = 20, ব্যাজ = 10%, লাভ = 20%, উৎপাদন মূল্য = ?

প্রথমে লিখিত মূল্য থেকে ব্যাজের মাধ্যমে বিক্রয় মূল্য নির্ণয় করতে হবে।

যখন লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য	
100	10	90	∴ বিক্রয় মূল্য $= x$
20	—	x	$= \frac{20 \times 90}{100} = 18$ টাকা

এবার বিক্রয় মূল্য থেকে লাভের মাধ্যমে উৎপাদন মূল্য হিসাব করতে হবে।

উৎপাদন মূল্য	লাভ	বিক্রয় মূল্য	
100	20	120	উৎপাদন মূল্য $= y$
y	—	18	$= \frac{100 \times 18}{120} = 15$ টাকা

2. একটা জিনিসের উৎপাদন মূল্য 2 পা. 6 শি. 8 পে। $12\frac{1}{2}$% নগদ ব্যাজ দিয়ে যদি 10% লাভ করতে হয়, তাহ'লে জিনিসটির লিখিত মূল্য কত করতে হবে ? *(C. U. 1942)*

[What price should be marked on an article which costs £2-6-8d, so that a profit of 10% may be made after allowing a discount of $12\frac{1}{2}$% for cash ?]

এখানে উৎপাদন মূল্য = 2 পা. 6 শি. 8 পে. = $\frac{7}{3}$ পা. ; লিখিত মূল্য = ?

যখন উৎপাদন মূল্য	বিক্রয় মূল্য	
100	110	বিক্রয় মূল্য $=\frac{110}{100}\times\frac{7}{3}=\frac{77}{30}$ পা.
$\frac{7}{3}$	x	

আবার যখন	লিখিত মূল্য	বিক্রয় মূল্য	
	100	$87\frac{1}{2}$	($\because$ ব্যাজ $=12\frac{1}{2}$%)
	?	$\frac{77}{30}$	

$\therefore$ লিখিত মূল্য $=\frac{100}{87\frac{1}{2}}\times\frac{77}{30}=2$ পা. 18 শি. 8 পে.

3. এক ব্যক্তি উৎপাদন মূল্যের উপর আরও 50% নিয়ে একটা জিনিসের লিখিত মূল্য স্থির করল। জিনিসটির উপর 10% ব্যাজ দিয়ে যদি তার 70 টাকা লাভ হয়ে থাকে তাহলে জিনিসটি উৎপাদন মূল্য নির্ণয় কর।

[A man marks an article 50% above cost and realises a profit of Rs. 70 after allowing 10% discount ; find the cost price.]

যখন উৎপাদন মূল্য	লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য	লাভ
100	150	15	135	35
?	—	—	—	70

$\therefore$ উৎপাদন মূল্য $=\frac{100\times70}{35}=200$ টাকা।

4. এক নীলাম বিক্রয়ের সময় এক দোকানদার তার পণ্যগুলির মূল্য লিখিত মূল্যের চেয়ে 25% কমিয়ে দিল। শুরুতে এই মূল্য এমনভাবে ধার্য হয়েছিল যেন 5% নগদ ব্যাজ বাদ দিয়ে বিক্রয় মূল্যের 12·5% লাভ থাকে। তার শতকরা কত লাভ বা লোকসান হল ? *(H. S. 1965)*

[During a sale a shop-keeper reduced his goods 25% below marked prices, which had originally been fixed to allow 12·5%

profit on selling price after deducting 5% discount for cash. What per cent does he gain or lose ?]

ধরি, লিখিত মূল্য = 100 বিক্রয় মূল্য = 95

নগদ ব্যাজ = 5

ক্রয় মূল্য $= \frac{87 \cdot 5 \times 95}{100}$

$= 83 \cdot 125$

বিক্রয় মূল্য	লাভ	ক্রয় মূল্য
100	12·5	87·5
95		?

নূতন বিক্রয় মূল্য = 75 (25% বাদ দিয়া)

লোকসান $= 83 \cdot 125 - 75 = 8 \cdot 125$

ক্রয় মূল্যের উপর শতকরা লোকসান

$= \frac{8 \cdot 125 \times 100}{83 \cdot 125} = 9 \cdot 77\%$

C. P.	Loss
83·125	8·125
100	?

5. এক ব্যবসায়ী তার কারবারী ব্যাজ 15 শতাংশ থেকে 10 শতাংশে পরিবর্তিত করল। বিক্রয় মূল্য কত শতাংশ পরিবর্তিত হল ?

[A dealer altered his trade discount from 15 to 10 per cent. By what pepcentage were the selling prices altered ?]

যদি লিখিত মূল্য = 100, আদি ব্যাজ = 15, আদি বিক্রয় মূল্য = 85

নূতন ব্যাজ = 10, নূতন বিক্রয় মূল্য = 90

আদি বিক্রয় মূল্য	নূতন বিক্রয় মূল্য	বৃদ্ধি
85	90	5
100	—	x

$x = \frac{5 \times 100}{85}$

$= 5\frac{15}{17}\%$ বৃদ্ধি

6. একটা জিনিসের লিখিত মূল্য এমনভাবে ধার্য করা ছিল, যেন 20% লাভ থাকে। জিনিসটির ক্রয় মূল্য 10% বেড়ে গেলে। যদি লাভের পরিমাণ অপরিবর্তিত রাখতে হয়, তাহ'লে জিনিসটির লিখিত মূল্য কি পরিমাণে বাড়াতে হবে ?

[If the cost of an article increases by 10% how should the Catalogue price, marked to ensure a profit of 20%, be raised in order that the actual amount af profit may remain unaltered ?].

আদি ক্রয় মূল্য = 100, আদি লিখিত মূল্য = 120, লাভ = 20

নূতন ক্রয় মূল্য = 110, প্রকৃত লাভ = 20, নূতন লিখিত মূল্য = 130

আদি লিখিত মূল্য	নূতন লিখিত মূল্য	বৃদ্ধি
120	130	10
100	—	x

$\therefore \quad x = \frac{10 \times 100}{120} = 8\frac{1}{3} \quad \therefore$ লিখিত মূল্য $8\frac{1}{3}\%$ বাড়াতে হবে।

7. যদি কোন একটি জিনিসের উৎপাদন ব্যয় 16% এবং লিখিত মূল্য 15% বৃদ্ধি পায়, তাহ'লে $12\frac{1}{2}\%$ কারবারী ব্যাজ দিয়ে একটি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান উৎপাদন মূল্যের উপর শতকরা কত ভাগ করতে পারবে (আসন্ন দশমাংশ পর্যন্ত নির্ণেয়) ? প্রথমে উৎপাদন মূল্যের উপর 20% লাভ ধার্য ছিল।

(C. U. 1941, '39)

[If the cost of manufacturing a certain article is increased by 16% and the catalogue price is increased by 15%, what profit per cent (to nearest tenth) on the cost of manufacture does a firm gain after allowing a trade discount of $12\frac{1}{2}\%$? The profit on former cost of manufacture was 20%.]

প্রথমে আদি লিখিত মূল্য নির্ণয় করা যাক।

মনে করি উৎপাদন মূল্য = 100, তাহলে আদি বিক্রয় মূল্য = 120

($\because$ লাভ = 20%)

আদি লিখিত মূল্য

$= 100 \times \frac{120}{87\frac{1}{2}}$

লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য
100	$12\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{2}$
?	—	120

নূতন উৎপাদন মূল্য = 116

নূতন লিখিত মূল্য $= \frac{115}{100} \times 100 \times \frac{120}{87\frac{1}{2}}$ (= পুরানো লিখিত মূল্যের 115%).

∴ $12\frac{1}{2}\%$ ব্যাজ দেওয়ার পর নূতন বিক্রয় মূল্য

$$=\frac{87\frac{1}{2}}{100}\times\frac{115}{100}\times100\times\frac{120}{87\frac{1}{2}}=138$$

∴ নূতন লাভ $=138-116=22$

যখন উৎপাদন মূল্য   লাভ

116   22

100   x

∴ $x=\frac{22\times100}{116}=18\cdot96\ldots=19\%$ (আসন্ন দশমাংশ পর্যন্ত)

8. এক নীলাম বিক্রয়ের সময় একজন ব্যবসায়ী তার মালের দাম লিখিত মূল্য অপেক্ষা 25% কমিয়ে ধার্য করল। পূর্বের লিখিত মূল্য এমনভাবে ধার্য হয়েছিল যেন 10% নগদ ব্যাজ বাদ দিয়ে ক্রয় মূল্যের 25% লাভ থাকে। তার কত শতাংশ লাভ বা ক্ষতি হল ?

[During a sale a trader reduced the price of his goods 25% below marked price, which had originally been fixed at 25% profit on cost price after deducting 10% discount for cash. What per cent does he gain or lose ?]

প্রথমে লিখিত মূল্য নির্ণয় করা যাক।

মনে করি ক্রয় মূল্য $=100$, সুতরাং আদি বিক্রয় মূল্য $=125$

আদি লিখিত মূল্য

$=\frac{100}{90}\times125$

নূতন লিখিত মূল্য

$=\frac{75}{100}\times\frac{100}{90}\times125$

$=104\frac{1}{6}$

লিখিত মূল্য	ব্যাজ	বিক্রয় মূল্য
100	10	90
?	—	125

আদি লিখিত মূল্য	নূতন লিখিত মূল্য
100	75
$\frac{100}{90}\times25$	?

∴ লাভ $=104\frac{1}{6}-100=4\frac{1}{6}\%$

9. একটি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান A তাদের কাছ থেকে নগদ টাকায় কেনা সব জিনিসের পরিবহন ব্যয় দিতে রাজী। ঐ একই জায়গায় অবস্থিত আর একটি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান B প্রতি শিলিং-এ $\frac{1}{2}$ পে. করে ব্যাজ দেবে, কিন্তু কোন

পরিবহন ব্যয় দেবে না। যদি আমার বাড়ী 20 মাইল দূর হয় এবং আমি প্রতি পাউণ্ড $4\frac{1}{2}$ পে. দরে 3 হন্দর জিনিস কিনতে চাই, তাহ'লে আমার কোন ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানে যাওয়া উচিত? 20 মাইল দূরত্বের জন্য পরিবহন ব্যয় হন্দর প্রতি 1 শি. 8 পে. (*C. U. 1941*)

[One firm A, offers to pay carriage on all goods bought at cash price, while another B, in the same place, gives a discount of $\frac{1}{2}$d. in the shilling but pays no carriage. If I reside 20 miles away and desire to purchase 3 cwt. of a certain article at $4\frac{1}{2}$d. per ℔. which firm ought I to go to, the carrier's charge being at the rate of 1s. 8d. per cwt. for a distance of 20 miles?]

3 হন্দর $= 3 \times 112 = 336$পা.

∴ 3 হন্দরের ক্রয়মূল্য $= 336 \times 4\frac{1}{2}$ পে. $= 126$শি.

শিলিং-এ $\frac{1}{2}$ পে. হিসাবে B ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের ব্যাজ $= \frac{1}{2} \times 126$ পে. $= 63$ পে

হন্দর প্রতি 1 শি. 8 পে. হিসাবে পরিবহন খরচা $= 3 \times 1$শি. 8 পে. $= 60$ পে.

এখন আমি যদি A-র কাছ থেকে কিনি, মোট খরচা $= 126$ শি.

এবং আমি যদি B-এর কাছ থেকে কিনি,

মোট খরচা $= 126$ শি. $-$ ব্যাজ $+$ পরিবহন খরচা

$= 126$ শি. $- 63$ পে. $+ 60$ পে. $= 125$ শি. 9 পে.

∴ আমার B ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠানের কাছ থেকে কেনা উচিত।

10. এক শিক্ষা-সংসদের প্রতিখানা 5শি. মূল্যের 60 খানা, 4শি. 6 পে. মূল্যের 40 খানা, 4 শি. মূল্যের 45 খানা এবং 3শি. মূল্যের 70 খানা প্রাইজ বইএর দরকার। একজন পুস্তক বিক্রেতা বলল যে সে 5শি. মূল্যের বইগুলি 4 শি.-এ, 4শি. 6 পে. মূল্যের বইগুলি 3 শি. 10 পে.-এ, 4শি. মূল্যের বইগুলি 3 শি. 3 পে.-এ এবং 3 শি. মূল্যের বইগুলি 2শি. 6 পে.-এ দেবে। আর একজন বলল যে সে সব বই-এর উপর 20% ব্যাজ দেবে। এই দুই প্রস্তাবের কোনটি গ্রহণ করলে সস্তা হবে এবং প্রয়োজনীয় প্রাইজের মোট মূল্যের সাথে তার পার্থক্য কত হবে? (*C. U. 1949*)

[An educational body requires 60 book prizes at 5s. each, 40 at 4s. 6d. each, 45 at 4s. each and 70 at 3s. each. One book-seller offers the 5s. prizes at 4s. the 4s. 6d. at 3s. 10d., the 4s. at 3s. 3d. and the 3s. at 2s. 6d. Another offers a uniform discount of 20 p.c. Which offer is the cheaper and what difference would it make upon the entire cost of the prizes required ?]

প্রথম প্রস্তাব

		পা – শি – পে
প্রতিখানা 4 শি.	দরে 60 খানা বই-এর দাম	=12 – 0 – 0
3 „ 10 পে.	„ 40 „ „ „	= 7 – 13 – 4
3 „ 3 „	„ 45 „ „ „	= 7 – 6 – 3
2 „ 6 „	„ 70 „ „ „	= 8 – 15 – 0
	মোট মূল্য	=35 – 14 – 7

দ্বিতীয় প্রস্তাব

		পা – শি – পে
প্রতিখানি 5 শি.	দরে 60 খানা বই-এর দাম	=15 – 0 – 0
„ 4 „ 6 পে.	„ 40 „ „ „	= 9 – 0 – 0
„ 4 „	„ 45 „ „ „	= 9 – 0 – 0
„ 3 „	„ 70 „ „ „	=10 – 10 – 0
	মোট	=43 – 10 – 0
	বাদ 20% ব্যাজ	= 8 – 14 – 0
	মোট মূল্য	=34 – 16 – 0

সুতরাং দ্বিতীয় প্রস্তাব গ্রহণযোগ্য এবং এর ফলে 35 পা. 14 শি. 7 পে. – 34 পা. 16 শি. = 18 শি. 7 পে. পরিমাণ সস্তায় বইগুলি কেনা যাবে।

7. অনুক্রমিক ব্যাজ (Successive Discount)

20%, 10% ও 5% ব্যাজ—এইরূপ উল্লেখ থাকলে প্রথমে 20% ব্যাজ বাদ দিয়ে অবশিষ্ট টাকা থেকে তার 10% ব্যাজ হিসাবে বাদ দিতে হবে এবং

তারপর যা অবশিষ্ট থাকবে তার থেকে তার 5% ব্যাজ হিসাবে আবার বাদ দিতে হবে। এই প্রকারের ব্যাজ সমষ্টিকে অনুক্রমিক ব্যাজ বলে।

উদাহরণ—একটি জিনিসের লিখিত মূল্য 1000 টাকা। যদি ক্রমানুযায়ী 20%, 10% এবং 10% ব্যাজ দেওয়া হয়, তা'হলে জিনিসটির বিক্রয় মূল্য কত ?

[An article is marked at Rs. 1000. Find the sale price if a discount of 20%, 10% and 10% is allowed.]

লিখিত মূল্য = 1000
বাদ 20% = 200
800
বাদ 10% = 80
720
বাদ 10% = 72
বিক্রয় মূল্য = 648 টাকা

প্রশ্নমালা—(লাভ ও ক্ষতি এবং ব্যাজ)

1. এক ব্যক্তি 10% লাভে একটি জিনিস বিক্রয় করে 15 টাকা লাভ করে। জিনিসটির ক্রয় মূল্য কত এবং তাকে যদি বিক্রয় মূল্যের উপর 10% লাভ করতে হয় তাহ'লে তাকে কত টাকায় জিনিসটি বিক্রয় করতে হবে ?

(উত্তর—150 টা., 166 টা. 67 প.)

[A man gains Rs. 15 by selling an article at 10% profit. What is the cost price and for what price should he sell it if he is to make 10% profit on sale ?]

2. এক ব্যক্তি 22 টা. 50 প. ক্ষতি করে একটা জিনিস বিক্রয় করে এবং এই ক্ষতি বিক্রয়মূল্যের 15% এর সমান। জিনিসটির ক্রয় মূল্য কত ? কত মূল্যে জিনিসটি বিক্রয় করতে মনস্থ করলে তার ক্রয় মূল্যের উপর 15% লাভ থাকবে ? (উত্তর—172 টা. 50 প. ; 198 টা. 37 প.)

[A man sells an article at a loss of Rs. 22-50 P., which represents 15% of the sale price. What is the cost price ? How should he mark it so that he can clear 15% on cost ?]

3. এক ব্যক্তি বিক্রয়মূল্যের উপর 20% ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এই ক্ষতি ক্রয়মূল্যের কত অংশ সূচিত করে ? (উত্তর—$16\frac{2}{3}$%)

[A man loses 20% on sales. How much does this represent on cost ?]

4. প্রমাণ কর যে ক্রয়মূল্যের উপর 10% ক্ষতি বিক্রয়মূল্যের উপর $11\frac{1}{9}$% ক্ষতির সমান।

[Show that a loss of 10% on cost is equivalent to a loss of $11\frac{1}{9}$% on sales.]

5. (i) 96 পয়সা ডজন হিসাবে কমলালেবু বিক্রয় করে একজন লোক তাঁর বিনিয়োগের উপর 25% লাভ করে। যদি 76·8 পয়সা 15 টার দরে সে কমলালেবু বিক্রয় করিত, তা'হলে তার শতকরা কত লাভ বা লোকসান হত ? (উত্তর—20% ক্ষতি)

[By selling oranges at 96 P. per dozen, a man gains 25% on his outlay. How much per cent would he gain or lose, if he sold them at 15 for 76·8p. ?]

(ii) 150টি আম বিক্রয় করে একজন ফল বিক্রেতা 30টি আমের বিক্রয় মূল্য লাভ করে। তার শতকরা লাভ নির্ণয় কর।

(*P. U. 1950*, উত্তর—25% ক্রয় মূল্যের উপর)

[By selling 150 mangoes a fruit seller gains the selling price of 30 mangoes. Find his gain per cent.]

6. (i) 750 টাকায় একটা জিনিস বিক্রয় করলে ক্রয় মূল্যের উপর 20% লোকসান হয়। বিক্রয় মূল্যের উপর 20% লাভ করতে হলে জিনিসটি কত দামে বিক্রয় করা উচিত ? (*C. U. 1949*, উত্তর—1171 টা 87 প.)

[By selling an article at Rs. 750/- a loss of 20% is made on the cost price. At what price should the article be sold in order that a gain of 20% is made on the selling price ?]

(ii) এক ব্যক্তি একটি জিনিস কিনে 5% লাভে বিক্রয় করল। যদি সে 5% কম দিয়ে জিনিসটা কিনত এবং 37 প. কম দিয়ে বিক্রয় করত, তাহ'লে 10% লাভ হত। আদি ক্রয় মূল্য কত ছিল নির্ণয় কর। (উত্তর—74 টা.)

[A person buys an article and sells it at a profit of 5 per cent. If he has bought it at 5% less and sold it for 37P. less, he would have gained 10% ; find the original cost price.]

7. যদি উৎপাদনকারী 25%, পাইকারী বিক্রেতা 40% এবং খুচরা বিক্রেতা 75% লাভ করে থাকে, তাহলে যে কলম খুচরা বিক্রেতা 25 টাকায় বিক্রয় করে তার উৎপাদন খরচ কত ?

(*C. U. 1950*, উত্তর—8 টা. 16 প.)

[If the manufacturer makes a profit of 25%, the wholesale dealer a profit of 40% and the retailer a profit of 75%, what was the cost of manufacture of a pen that is sold by a retailer for Rs. 25 ?]

8. এক ব্যক্তি ব্যবসায়ের প্রথম বৎসরে তার মূলধনের উপর 20% লাভ করে এবং দ্বিতীয় বৎসরে তার নূতন মূলধনের উপর 20% ক্ষতিগ্রস্ত হয়। পরিণামে তার লাভ হয় না ক্ষতি হয় ? প্রথম বৎসরে যদি তার 20% ক্ষতি এবং দ্বিতীয় বৎসরে 20% লাভ হত, তাহ'লে কি একই হত ?

(*C. U. 1950*. উত্তর—4% ক্ষতি ; হাঁ)

[A person on the first year of his business makes a profit of 20% on his capital and in the second year sustains a loss of 20% on his new capital. Does he gain or lose in the long run ? Would it be the same if he had lost 20% in the first year and gained 20% in the second year ?]

9. এক দোকানদার তার পণ্যগুলি ক্রয় মূল্যের উপর 25% লাভ রেখে বিক্রয় করে, কিন্তু বিক্রয় মূল্যের উপর 10% কমিশন দেয়। ক্রয় মূল্যের উপর তার প্রকৃত লাভ শতকরা কত ? (উত্তর—$12\frac{1}{2}$%)

[A shopkeeper sells articles at a profit of 25% on his cost, but gives a commission of 10% on the sale price. What is the actual gain per cent on his cost price ?]

10. এক ব্যবসায়ীকে একজন পাইকার $13\frac{3}{4}$% ব্যাজ দেবে বলল। আর একজন পাইকার বলল সে 10% এবং 5% ব্যাজ দেবে। কোন্ প্রস্তাবে সস্তায় পাওয়া যাবে ? যদি সে অপেক্ষাকৃত সস্তায় তার মাল কেনে এবং লিখিত মূল্যের চেয়ে 5% কম দরে তা বিক্রয় করে, তাহ'লে তার কত লাভ থাকবে ?

(*C. U. 1944.* উত্তর—দ্বিতীয় ; $11\frac{1}{9}$%)

[A trader is offered a discount of $13\frac{3}{4}$% by one wholesaler and 10% and 5% by another. Find which is cheaper. If he purchases at cheaper rate and sells as 5% below list what profit does he make ?]

11. এক পেট্রোলিয়ম ব্যবসায়ী তার সাইফন এমনভাবে তৈরী করল যে প্রতিবার পেট্রোল সরবরাহ করার সময় হোসের মধ্যে এক গ্যালনের $\frac{1}{12}$ অংশ পড়ে থাকে। যদি দৈনিক গড় 200 জন খরিদ্দারের কাছে 680 গ্যালন পেট্রোল বিক্রয় হয়, তাহ'লে এইভাবে ঠকিয়ে তার কত লাভ হয় তার একটা হিসাব তৈরী কর। পেট্রোলের বিক্রয় মূল্য গ্যালন প্রতি 1 টা 31 প.।

(*P. U. 1944.* উত্তর—দৈনিক 21 টা 87 প.)

[A petroleum dealer so constructs his syphon that $\frac{1}{12}$ th of a gallon of petroleum is left over in the hose every time petrol is delivered. If the total daily sale is 680 gallons to 200 customers on the average, work out an estimate of profit made by this fraudulent practice, if petroleum is selling at Re. 1-31P. a gallon.]

12. একজন ব্যবসায়ী ক্রমানুসারে 20%, 10% ও 10% ব্যাজ দেবে বলল। সমতুল্য একটি মাত্র হার নির্ণয় কর। (উত্তর – 35·2%)

[A dealer offers a discount of 20%, 10% and 10%. Find the single equivalent rate.]

13. এক বিশেষ গঠনের বন্দুকের জন্য লিখিত মূল্যের উপর $33\frac{1}{3}\%$ ব্যাট্টা দেওয়া হয়। এক আমদানিকারীকে নীট চালান মূল্যের উপর 20% শুল্ক দিতে হয়। হিসাব করে দেখা গেল শুল্ক ছাড়া অন্য খরচ নীট চালান মূল্যের 10%। বন্দুকগুলিকে যদি লিখিত মূল্যের সহিত উহার উপর নিরূপিত শুল্ক যোগ করে যে অঙ্ক হয় তার সমান মূল্যে বিক্রয় করা হয়, তাহ'লে কত লাভ থাকবে ?

(*P. U. 1944.* উত্তর – $38\frac{6}{13}\%$.)

[A discount of $33\frac{1}{3}\%$ is allowed on the list price of a certain make of guns. The importer has to pay duty at 20% on the net invoice price, and his expenses are estimated at 10% on the same. If the guns are sold at the list price plus duty calculated on the list price, what is the profit made ?]

14. এক ব্যক্তি যত মূল্য দিয়ে 5টি জিনিস কেনে, তত মূল্যে 4টি জিনিস বিক্রয় করে। ক্রয়মূল্য ও বিক্রয় মূল্যের উপর তার শতকরা কত লাভ হয় ?

(উত্তর—25%, 20%)

[A man sells 4 articles for what he paid for 5. Find his profit per cent on (i) cost (ii) sales ?]

15. এক উৎপাদনকারী পাইকারের কাছে জিনিস বিক্রয় করে $12\frac{1}{2}\%$ লাভ করে। পাইকার খুচরা ব্যাপারীর কাছে ঐ জিনিস বিক্রয় করে 15% লাভ করে। খুচরা ব্যাপারী খরিদ্দারের কাছে 10% লাভে জিনিসটি বিক্রয় করে। জিনিসটির জন্য খরিদ্দারকে 38 টা. 50 পয়সা দিতে হয়। জিনিসটির উৎপাদন মূল্য কত ? (*Gauh. 1951.* উত্তর—27 টা. 5 প.)

[A manufacturer makes a profit of $12\frac{1}{2}\%$ on a sale to a wholesale dealer who in his turn makes a profit of 15% when he sells an article to a retail dealer. The retail dealer sells it to a consumer at a profit of 10%. The article costs the consumer Rs. 38-50P. What was the cost to the manufactures ?]

16. যদি উৎপাদনকারী 20%, পাইকারী বিক্রেতা 25% এবং খুচরা ব্যাপারী 40% লাভ করে থাকে, তাহ'লে খুচরা দোকান থেকে যে জিনিসটি 1050 টাকায় কেনা হল তার উৎপাদন খরচা কত ? (উত্তর—500 টা।)

[If the manufacturer makes a profit of 20%, the wholesale dealer a profit of 25%, and retailer a profit 40%, what was the cost of manufacture of an article bought at the shop for Rs. 1050 ?]

17. একটি জিনিসের ক্রয় মূল্যে 95 পয়সা পার্থক্যের জন্য এক ব্যবসায়ীর $7\frac{1}{2}$% লাভের পরিবর্তে 5% ক্ষতি হয়। জিনিসটির প্রথম ক্রয় মূল্য কত ?

(উত্তর—7টা. 22প.)

[ধরে নিতে হবে যে বিক্রয় মূল্য উভয় ক্ষেত্রে একই]

[A difference of 95 paise in the cost price of an article would mean a loss of 5% to the dealer instead of a gain of $7\frac{1}{2}$%. What is the (original) cost price of the article ?]

[It is implied that the S. P. remains the same.]

18. আমি কতকগুলি জিনিস 6 শি, 6 পে দরে বিক্রয় করে একটা নির্দিষ্ট শতাংশ লাভ করি। আমি দর বাড়িয়ে 7 শি. 1 পে. করলাম। তাতে লাভের শতাংশ 10 বেড়ে গেল। পরবর্তী মূল্যে আমি কত লাভ করেছি ?

(*C. U. 1936* উত্তর—$21\frac{3}{7}$%)

[I sell articles at 6s. 6d. each and thereby make a certain percentage of profit. I increase the price to 7s. 1d. and the percentage of profit is increased by 10. What profit have I made at the latter price ?]

19. যদি একটি জিনিসের বিক্রয় মূল্যের 5% ক্রয় মূল্যের 6% এর সমান হয় এবং বিক্রয় মূল্যের 8% ক্রয় মূল্যের 9% এর চেয়ে 3 টা. বেশী হয়, তাহ'লে বিক্রয় মূল্য এবং ক্রয় মূল্য কত ?

(*C. U. 1949.* উত্তর—600 টা. ; 500 টা.)

[If 5% of the sale price of an article is equal to 6% of its cost and 8% of the sale price exceeds 9% of cost by Rs. 3, what were the sale and cost prices. (*i e.* S. P. and C. P.) ?]

20. একটি জিনিসের উৎপাদন খরচা ঐ উদ্দেশ্যে যে কাঁচা মাল লাগে তার মূল্যের 3 গুণ। কাঁচা মালের মূল্য 5 : 12 অনুপাতে বেড়ে গেল এবং চলতি খরচা 3 : 5 অনুপাতে বেড়ে গেল। ঐ জিনিসটির আগের উৎপাদন খরচা 8টা. 10 প.; যদি 25% লাভ করতে হয়, তাহ'লে জিনিসটি এখন কত দামে বিক্রয় করতে হবে? (উত্তর—19টা. 35 প.)

[The prime cost of an article is 3 times the value of the raw materials used. The cost of raw materials increases in the ratio 5 : 12 and working expenses in the ratio 3 : 5. The former cost of an article is Rs. 8-10P. For what should it now be sold if a profit of 25% is to be made ?]

21. এক বাইসিকেল প্রতিনিধি তার বিজ্ঞাপিত মূল্যের উপর 25% ব্যাজ দেয় এবং তারপর তার বিনিয়োগের উপর 20% লাভ করে। যে সাইকেলটি বিক্রয় করে সে 3 পা. লাভ করে তার বিজ্ঞাপিত মূল্য কত? (উত্তর—24 পা.)

[A bicycle agent allows 25% discount on his advertised prices and then makes a profit of 20% on his outlay. What is the advertised price of a machine on which he gains £3 ?]

22. এক কয়লার ব্যাপারী কয়লা কেনার সময় প্রতারণা ক'রে টন প্রতি 2 হন্দর লাভ করে, আবার খরিদ্দারকে টন প্রতি 2 হন্দর করে ঠকায়। যদি সে প্রতি টন 8 টা. দরে কেনে এবং প্রতি টন 9 টা. দরে বিক্রয় করে, তাহ'লে দেখাও যে সে তার বিনিয়োগের উপর $37\frac{1}{2}$% লাভ করে। (*I. P. S.*)

[A dealer in cokes gains 2 cwt, per ton by fraudulent means at the time of purchase and defrauds his customers to the extent of 2 cwt. per ton. If he buys at Rs. 8 per ton and sells at Rs. 9 per ton, show that he makes a profit of $37\frac{1}{2}$% on his outlay.

সংকেত—প্রকৃতপক্ষে সে 8 টাকায় 22 হন্দর কেনে এবং 9 টাকায় 18 হন্দর বিক্রয় করে।

23. এক কয়লা-ব্যবসায়ী প্রতি টন 28 টা. দরে 200 টন কয়লা সরবরাহ করতে চুক্তিবদ্ধ হল, কিন্তু সরবরাহ কালে দেখল যে তার যা মাল আছে তা পর্যাপ্ত নয়। সুতরাং তাকে আরও কয়লা কিনতে হল এবং এই কয়লার দাম পড়ল টন প্রতি 32 টা.। পূর্বের সঞ্চিত কয়লা সে কিনেছিল 21 টা. টন দরে। এইভাবে কয়লা সরবরাহ করে তার 360 টা. ক্ষতি হল। নতুন করে তাঁকে কতটা কয়লা কিনতে হয়েছিল ? (উত্তর—160 টন)

[A coal merchant has contracted to deliver 200 tons of coal at Rs. 28 per ton, but when the time comes, he find that his stock, which has cost him Rs. 21 a ton, is insufficient. He has, therefore, to buy more coal and this costs Rs. 32 a ton and so he loses Rs. 360 on the transaction. How much coal did he have to buy ?]

24. এক খুচরা ব্যাপারী প্রতিটি 6 টাকা দরে দুই গ্রোস আলোর ঢাকনি কিনেছিল। সে দেখল তাদের মধ্যে কয়েকটি ক্ষতিগ্রস্ত। এইগুলিকে সে প্রতিটি 4 টা. 50 প. দরে বিক্রয় করল। ফলে ক্রয় মূল্যের উপর তার $20\frac{5}{6}\%$ লাভ হল, যদিও সে আশা করেছিল যে তার 25% লাভ হবে। ক্ষতিগ্রস্ত আলোর ঢাকনির সংখ্যা কত ? (*C. U. 1958* উত্তর—24)

[A retailer bought two grosses of lamp shades at Rs. 6 each. He found some of them damaged which he sold at Rs. 4/50 P. each and in consequence his profit on total cost price was $20\frac{5}{6}\%$ instead of 25% he expected. How many lamp shades were damaged ?]

25. এক খুচরা ব্যাপারী এমন এক মূল্যে তার জিনিস বিক্রয় করে যে সেই মূল্যের উপর তার 28% লাভ থাকে। তার জিনিসের ক্রয় মূল্য 8% কমে গেল এবং সে তার বিক্রয় মূল্য 4% কমিয়ে দিল। এই শর্ত সাপেক্ষে বিক্রয়ের উপর তার শতকরা কত লাভ থাকবে নির্ণয় কর।

(*L. C. C.* উত্তর—31%)

[A retailer sells goods at a price by which he gains 28% profit on that price. The cost price of his goods is reduced later by 8% and he lowers his selling price by 4%. Calculate his percentage profit on sales under these conditions.]

26. এক দোকানদার তার জিনিসের উপর এমন দাম লিখে দিল যার থেকে নগদ টাকায় দাম মেটানোর জন্য 15% ব্যাজ দিয়েও তার $10\frac{1}{2}$% লাভ থাকে। যে জিনিসের কেনা দাম 3 পা. 19 শি. 2 পে. তার লিখিত মূল্য কত? (*P. U.* উত্তর—5 পা. 2 শি. 11 পে)

[A shopkeeper marks his goods with a price from which he can deduct 15% for ready money and still have $10\frac{1}{2}$% profit. What is the marked price of an article which cost him £3-19-2d. ?]

27. উৎপাদনকারীর কাছ থেকে কিনবার সময় এক খুচরা ব্যাপারী কোন একটি জিনিসের লিখিত মূল্যের উপর 25% কারবারী ব্যাজ পায়। সে নগদ টাকা দেওয়ায় পাউণ্ড প্রতি আরও 6 পে. করে ছাড় পায়। যে জিনিসের লিখিত মূল্য 30 পা. তার জন্য প্রকৃতপক্ষে সে কত দেয় এবং যে জিনিসের জন্য সে 8 পা. 15 শি. 6 পে. দেয়, তার লিখিত মূল্য কত?

(*P. U.* উত্তর—21 পা. 18 শি. 9 পে. ; 12 পা)

[The retailer buying from the manufacturer is allowed 25% trade discount on the catalogue price of an article. He pays cash and gets a further rebate of 6d. in the £. What does he actually pay for an article listed at £30, and what is the catalogue price of an article for which he pays £8-15-6d. ?]

28. এক ব্যবসায়ী 10% নগদ ব্যাজ দেওয়ার পর তার পণ্যের উপর 25% লাভ করতে চায়। ক্রয় মূল্যের কত শতাংশ উর্ধ্বে সে তার পণ্যের লিখিত মূল্য নির্ধারণ করবে? (*F. P. S.* উত্তর—$38\frac{8}{9}$%)

[A merchant wishes to make a profit of 25% on his goods after allowing a discount of 10% for cash. How much per cent

above the cost price should he mark the prices of his goods on his list ?]

29. এক উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠান তার ক্রেতৃবর্গকে তালিকা-লিখিত মূল্যের উপর 15% ব্যাজ দিয়ে থাকে। এই ব্যবস্থায় এই প্রতিষ্ঠানের উৎপাদন মূল্যের উপর 19% লাভ থাকে। উৎপাদন ব্যয় 12% বেড়ে গেল এবং প্রতিষ্ঠানটি সমস্ত মূল্য 10% বাড়িয়ে দিয়ে নূতন মূল্য তালিকা প্রকাশ করল। যদি প্রতিষ্ঠানটি ক্রেতৃবর্গকে একই হারে ব্যাজ দিতে থাকে, তাহ'লে তখন ক্রয় মূল্যের উপর তার কত শতাংশ লাভ থাকবে ?

(*C. U. 1935* উত্তর—$16\frac{7}{8}$%)

[A manufacturing firm is accustomed to allow to trade customers a discount of 15% on the prices in its published list. This has given it a profit of 19% on the cost of manufacture. The cost goes up 12% and the firm issues a new price list with all the prices put up 10%. If the firm continues to allow its customers the same rate of discount, what percentage profit will it now make on the cost of manufacture ?]

30. এক ব্যবসায়ী একজন ভ্রাম্যমান প্রতিনিধি নিয়োগ করল এই শর্তে যে সে বার্ষিক 1800 টা. পাবে আর পাবে সংগৃহীত অর্ডারের মূল্যের উপর শতকরা 5 টাকা। প্রথম চারি বৎসরে সে 50,000, 74,000, 97,600 ও 108,600 টাকার অর্ডার সংগ্রহ করল এবং সেই সব অর্ডারের মাল বিক্রয় হল ক্রয় মূল্যের উপর $33\frac{1}{3}$% অতিরিক্ত মূল্যে। ভ্রাম্যমান প্রতিনিধি প্রতি বৎসর কত টাকা মাহিনা পেতে পারে। যদি উপরিউক্ত জিনিসগুলি বিক্রয় করার জন্য ব্যবসায়ীকে বিক্রয় মূল্যের 2% অর্থ অতিরিক্ত খরচ করতে হয়, তাহ'লে ভ্রাম্যমান প্রতিনিধির চেষ্টায় ব্যবসায়ী প্রতি বৎসর কত টাকা করে লাভ করেছিল ? (*C. U. 1954*. উত্তর—মাহিনা ; 4300টা. ; 5500 টা ; 6680 টা. ; 7230 টা. ; লাভ—7200 টা. ; 11520 টা. ; 15768টা. 17748টা)

[A traveller was appointed by a merchant at the rate of Rs. 1800 per annum plus 5% on value of orders obtained. In

the first four years he obtained orders to the value of Rs. 50,000, Rs. 74,000, Rs. 97,600 and Rs. 1,08,600, the goods being sold at $33\frac{1}{3}$% above cost price. To what salary was the traveller entitled each year? How much profit each year did the merchant make out of the traveller's efforts, if additional expenses attached to the sale of the above goods were 2% of selling price?

31. এক ব্যবসাদারকে এক পাইকার 15% ব্যাজ দেবার প্রস্তাব করল। আর একজন প্রস্তাব করল যে সে 12% ব্যাজ দেবে এবং আরও 3% নগদ ব্যাজ দেবে? যদি এ দুই প্রস্তাবের কোনটি আদৌ সস্তা হয়, তাহ'লে সে কোনটি?

যদি সে এই দুইএর মধ্যে যেটি সস্তা সেই দরে কেনে এবং লিখিত মূল্যের 5% কম দরে বিক্রয় করে তাহ'লে সে তার (i) ক্রয় মূল্যের ও (ii) বিক্রয় মূল্যের উপর শতকরা কি হারে লাভ করবে?

(*C. U.* উত্তর—প্রথম প্রস্তাব; $11\frac{13}{17}$%; $10\frac{10}{11}$%)

[A trader is offered a discount of 15% by one wholesaler while he is offered a discount of 12% and a further cash discount of 3% by another. Find which is cheaper, if at all.

If he purchases at the cheaper rate and sells out at 5% below list, what rate per cent profit does he earn (*i*) on his cost and (*ii*) on his selling price?

32. প্রমাণ কর :—

(i) বিক্রয় মূল্যের উপর 25% লাভ = ক্রয় মূল্যের $33\frac{1}{3}$% লাভ

(ii) ক্রয় মূল্যের উপর 25% লাভ = বিক্রয় মূল্যের উপর 20% লাভ

Prove the following :—

(*i*) 25% profit on selling price = $33\frac{1}{3}$% profit on cost price

(*ii*) 25% profit on cost price = 20% profit on selling price.

দশম পরিচ্ছেদ

মিশ্রণ (Mixture or Alligation)

1. প্রত্যক্ষ সমস্যা (Direct Problems)—অর্থাৎ মিশ্রণের মূল্য নির্ণয়।

যখন মিশ্রণের উপাদানগুলির প্রত্যেকটির পরিমাণ ও মূল্য জানা থাকে, তখন মিশ্রণের মূল্য নির্ধারণ করতে হলে উপাদানগুলির মোট মূল্যকে তাদের মোট পরিমাণ দিয়ে ভাগ করতে হয়। সূত্র হল

$$\text{মিশ্রণের মূল্য} = \frac{\text{মোট মূল্য}}{\text{মোট পরিমাণ}}$$

উদা. 2 টাকা পাউণ্ড দরে 2 পাউণ্ড চা, 3টা. পাউণ্ড দরে 6 পাউণ্ড চা ও 4টা. পাউণ্ড দরে 8 পাউণ্ড চা নিয়ে একটি মিশ্রণ তৈরী হল। মিশ্রণের প্রতি পাউণ্ডের মূল্য নির্ণয় কর।

[A mixture is formed by taking 2lbs of tea @ Rs. 2 per lb, 6lbs. @ Rs. 3 per lb and 8lbs @ Rs. 4 per lb. Find the price per lb of the mixture.]

$$\text{প্রতি পাউণ্ড মিশ্রণের মূল্য} = \frac{\text{মোট মূল্য}}{\text{মোট পরিমাণ}}$$

$$= \frac{2\times 2+6\times 3+8\times 4}{2+6+8} = \frac{54}{16} = 3\text{টা. } 37\text{প.}$$

টীকা :—উপরের উদাহরণে যদি প্রথম পদের 2 পা. দ্বিতীয় পদের 6পা. এবং তৃতীয় পদের 8 পা. এর পরিবর্তে আমরা চায়ের পদগুলিকে 2 : 6 : 8 অনুপাতে মিশ্রিত করি, তাহ'লে আমরা একই উত্তর পাই। যেমন, মনে কর, আমরা ঐ তিন ধরনের চা যথাক্রমে $2K$, $6K$ ও $8K$ পা. পরিমাণে নিলাম।

তাহ'লে মোট পরিমাণ $=16K$ পা.

মোট মূল্য $=2K\times 2+6K\times 3+8K\times 4=54K$

$\therefore$ প্রতি পাউণ্ড মিশ্রণের মূল্য $=\dfrac{54K}{16K}=\dfrac{54}{16}=3$টা. 37প.

2. উদাহরণাবলী

1. এক চা ব্যবসায়ী 2 টা. 50 প. পাউণ্ড দরের 45 পাউণ্ড চায়ের সঙ্গে 2 টা. 25 প. পাউণ্ড দরের 75 পাউণ্ড চা মিশ্রিত করল। এই মিশ্রণ কত দরে বিক্রয় করে সে 25% লাভ করতে পারে ?

[A tea dealer blends 75 lbs of tea @ Rs. 2-25P. per lb with 45 lbs of tea at Rs. 2-50 P. per lb. What is the price at which he can sell the mixture so as to gain 25% ?]

$$\text{মিশ্রণের ক্রয় মূল্য} = \frac{75 \times (2\text{টা. } 25 \text{ প.}) + 45 \times (2 \text{ টা. } 50 \text{ প.})}{75+45}$$

$$= \frac{281{\cdot}25}{120}$$

∴ 25% লাভে বিক্রয় মূল্য	ক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য
$= \frac{125}{100} \times \frac{281{\cdot}25}{120}$	100	125
$= 2$টা. 93 প.	$\frac{281{\cdot}25}{120}$	?

∴ পাউণ্ড প্রতি বিক্রয় মূল্য = 2 টা. 93 পয়সা

2. এক ব্যবসায়ী প্রতি পাউণ্ড 2 টাকা, 25 প., 2 টা. 40 প. এবং 2 টা. 70 প. দরে তিন রকম চা কিনে 5 : 4 : 1 অনুপাতে মিশ্রিত করল। 25% লাভ করতে হ'লে এই মিশ্রণ তাকে কি দরে বিক্রয় করতে হবে ?

[A merchant buys teas at Rs. 2-25P., Rs. 2-40P. and Rs 2-70P. per lb. and mixed them in the proportion 5 : 4 : 1. At what price must he sell the mixture so as to make a profit of 25% ?]

প্রতি পাউণ্ড মিশ্রণের ক্রয়মূল্য

$$= \frac{5 \times 2{\cdot}25 + 4 \times 2{\cdot}40 + 1 \times 2{\cdot}70}{5+4+1} \text{ টাকা} = \frac{23{\cdot}55}{10} \text{ টাকা}$$

∴ প্রতি পাউণ্ড মিশ্রণের মূল্য

$= \frac{125}{100} \times \frac{23.55}{10}$

= 2 টাকা 94 প.

ক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য
100	125
$\frac{23.55}{10}$	?

3. এক পাইন্ট তরল পদার্থ ধরে এমন দুইটি গ্লাসে মদ ও জল যথাক্রমে 11 : 4 এবং 10 : 5 অনুপাতে রয়েছে। 2 পাইন্ট তরল পদার্থ ধরে এমন একটি গ্লাসে এই দুই গ্লাসের জিনিস ঢালা হল এবং এই মিশ্রণ প্রতি পাইন্ট 1 টা. দরে বিক্রয় করে পাইন্ট প্রতি 9 প. করে লাভ হল। এক পাইন্ট মদের ক্রয়মূল্য নির্ণয় কর।

[There are two one-pint decanters containing liquor and water in the ratio 11 : 4 and 10 : 5 respectively. The contents of the two decanters are poured into a two-pint decanter and the mixture is sold at Re. 1 per pint, thereby realising a profit of 9P. per pint. Find the cost price of a pint of liquor.]

প্রথম গ্লাসে $\frac{11}{15}$ পাইন্ট মদ আছে

দ্বিতীয় „ $\frac{10}{15}$ „ „ „

2 পাইন্ট মিশ্রণে মদের পরিমাণ $= \frac{11}{15} + \frac{10}{15} = \frac{21}{15}$ পাইন্ট

এখন 2 পাইন্টের মিশ্রণের ক্রয়মূল্য = 2 × 91 প. = 1 টা 82 প.

(∵ লাভ = পাইন্ট প্রতি 9 প.)

∴ $\frac{21}{15}$ পাইন্ট মদের ক্রয়মূল্য = 1 টা. 82 প. (∵ জলের কোন দাম নেই)

∴ 1 পাইন্ট মদের ক্রয়মূল্য $= 1.82 \times \frac{15}{21} =$ 1 টা. 30 প.

4. মদ ও জলের 35 সের পরিমিত এক মিশ্রণে 60% মদ আছে। এর মধ্যে কতটা মদ যোগ করলে জলের ভাগ মিশ্রণের 35% হবে ?

[In a 35 seer mixture of liquor and water there is 60% liquor. How much of liquor should be added to make the water 35% of the total ?]

মদের পরিমাণ $= \frac{60}{100} \times 35 = 21$ সের

∴ জলের পরিমাণ = 35 − 21 = 14 সের = মিশ্রণের 40%

এখন কিছুটা মদ যোগ করা হল। নতুন মিশ্রণে জলের ভাগ আগের মতই অর্থাৎ 14 সেরই রইল।

∴ প্রশ্নানুসারে, 14 সের = নতুন মিশ্রণের 35%

35	100
14	?

∴ নতুন মিশ্রণ $= \frac{100}{35} \times 14 = 40$

∴ মদের পরিমাণ $= 40 - 14 = 26$ সের

∴ $26 - 21 = 5$ সের মদ যোগ করতে হবে।

5. তিনটি সমান পাত্র জল ও দুধের মিশ্রণ দ্বারা পূর্ণ করা হল। পাত্র তিনটিতে দুধ ও জলের অনুপাত যথাক্রমে 5 : 2, 4 : 3 এবং 8 : 3। পাত্রের মিশ্রণগুলি একটি ড্রামে ঢালা হল। শেষ মিশ্রণে দুধ ও জলের অনুপাত কত? (*H. S. 1963*)

[There equal jars are filled with mixture of milk and water, the proportion of milk to water being as 5 : 2, 4 : 3 and 8 : 3 respectively. The mixtures of the jars are poured into a drum. What is the proportion of milk and water in the final mixture ?]

লক্ষ্য করা যাইতে পারে যে $5+2=7$, $4+3=7$, $8+3=11$ এবং 7, 7, 11 এর ল. সা. গু. হইল 77।

মনে করি প্রতি পাত্রে 77 একক মিশ্রণ আছে। তাহা হইলে মোট মিশ্রণের পরিমাণ $= 77 \times 3 = 231$ একক

তিনটি পাত্রে মোট দুধের পরিমাণ

$= \frac{5}{7} \times 77 + \frac{4}{7} \times 77 + \frac{8}{11} \times 77 = 155$ একক

∴ মোট জলের পরিমাণ $= 231 - 155 = 76$

∴ নির্ণেয় অনুপাত $= 155 : 76$

3. ব্যস্ত সমস্যা (Inverse Problems)

এবার আমাদের নির্ণয় করতে হবে প্রদত্ত মূল্যের কতকগুলি দ্রব্য কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে অন্য একটি প্রদত্ত মূল্যের মিশ্রণ তৈরী করা যাবে।

মিশ্রণের প্রদত্ত মূল্যটি যদি মিশ্রণের উপাদানগুলির সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মূল্যের মধ্যে থাকে, তাহ'লে এ ধরণের প্রশ্নের সমাধান করা সব সময়েই সম্ভব। কি ভাবে এ ধরণের প্রশ্নের সমাধান করতে হয়, তার উদাহরণ নীচে দেওয়া হল।

মনে কর আমাদের ঠিক করতে হবে—2 টা. 25 প. পাউণ্ডের চা (A শ্রেণী) এবং 3 টা. পাউণ্ডের চা (B শ্রেণী) কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে 2 টা. 50 প. পাউণ্ডের মিশ্রণ তৈরী করা যাবে।

স্পষ্ট বোঝা যাচ্ছে যদি দুই শ্রেণীর চা-ই প্রতি পাউণ্ড 2 টা. 50 প. (অর্থাৎ মিশ্রণের মূল্য) দরে বিক্রয় করা হয়, তাহ'লে **প্রথম ক্ষেত্রে লাভ** ও **দ্বিতীয় ক্ষেত্রে ক্ষতি** হবে। মিশ্রণটা এমন ভাবে করতে হবে যেন প্রথমটির লাভ দ্বিতীয়টির ক্ষতি পূরণ ক'রে দর সাম্য আনতে পারে।

এখন, Aর মূল্য = 225 প ; Bর মূল্য = 300 প., মিশ্রণের মূল্য = 250 প.

A থেকে : পাউণ্ড প্রতি লাভ = 250 − 225 = 25 প.

B থেকে : পাউণ্ড প্রতি ক্ষতি = 300 − 250 = 50 প.

এখন আমরা যদি Aর 50 পা. নেই (লক্ষ্য কর Bর ক্ষেত্রে অন্তর হল 50) তাহ'লে A থেকে মোট লাভ = 50 × 25 = 1250 প.

এবং যদি Bর 25 পা. নেই (লক্ষ্য কর, Aর ক্ষেত্রে অন্তর হল 25) তাহলে B থেকে মোট লোকসান = 25 × 50 = 1250 প.

এইভাবে লাভ ও লোকসান পরস্পর পরস্পরকে নাকচ করে দেবে।

সুতরাং Aর প্রতি 50 পাউণ্ডের জন্য Bর 25 পাউণ্ড নিতে হবে। অর্থাৎ A শ্রেণীর চাকে B শ্রেণীর চা-এর সঙ্গে 50 : 25 বা 2 : 1 অনুপাতে মিশ্রিত করতে হবে।

অঙ্ক কষবার নিয়ম

A : পাউণ্ড প্রতি লাভ বা অন্তর = 250 − 225 = 25 প.

B : পাউণ্ড প্রতি ক্ষতি বা অন্তর = 300 − 250 = 50 প.

∴ A : B = 50 : 25 = 2 : 1

[illegible], প্রথম শ্রেণী : দ্বিতীয় শ্রেণী = দ্বিতীয় অন্তর : প্রথম অন্তর

[illegible]গুলি সাবধানে লক্ষ্য করবে :—

(1) সমস্ত মূল্যগুলি একই এককে প্রকাশ করতে হবে।

(2) প্রদত্ত মূল্যগুলি সবই ক্রয়মূল্য। সুতরাং যদি বিক্রয় মূল্য দেওয়া থাকে, তাহ'লে লাভ বা লোকসান বিচার করে তার থেকে অনুরূপ ক্রয়মূল্য নির্ণয় করতে হবে।

(3) মিশ্রণের মূল্য অপর দুইটি মূল্যের মধ্যবর্তী হওয়া প্রয়োজন। অন্যথা প্রশ্নের সমাধান করা যাবে না।

4. উদাহরণাবলী

1. প্রতি গ্যালন 43 শি. ও 48 শি. মূল্যের দুই প্রকার মদ কিভাবে মিশ্রিত করলে প্রতি গ্যালন মিশ্রণের মূল্য 45 শি. হবে ?

[How should wines at 43s. and 48s. per gallon be mixed to produce a mixture worth 45s. per gallon ?]

প্রথম প্রকার : গ্যালন প্রতি লাভ = 45 − 43 = 2 শি.

দ্বিতীয় প্রকার : " " ক্ষতি = 48 − 45 = 3 শি.

∴ প্রথম : দ্বিতীয় = 3 : 2

2. প্রতি পাউণ্ড আধ ক্রাউন মূল্যের চায়ের সঙ্গে এক ব্যবসায়ী প্রতি পাউণ্ড 18 পে. মূল্যের নিকৃষ্ট চা মিশ্রিত করল। উচ্চতর মূল্যে বিক্রয় করে 16% লাভ করতে হলে সে চা দুইটি কি অনুপাতে মিশ্রিত করবে ?

(C. U. 1940)

[With tea worth half a crown a pound a dealer mixes an inferior quality worth 18d. per pound. In what proportion must be mix them so that by selling the mixture at the higher price he many gain 16 per cent ?]

16% লাভে মিশ্রণের বিক্রয় মূল্য = উচ্চতর মূল্য = $2\frac{1}{2}$ শি. = 30 পে.

∴ মিশ্রণের ক্রয়মূল্য

$= 30 \times \frac{100}{116} = 25\frac{25}{29}$ পে. (প্রতি পাউণ্ড)

ক্রয় মূল্য	বিক্রয় মূল্য
100	116
?	30

প্রথম শ্রেণী : পাউণ্ড প্রতি ক্ষতি $= 30 - 25\frac{25}{29} = 4\frac{4}{29} = \frac{120}{29}$

দ্বিতীয় শ্রেণী : পাউণ্ড প্রতি লাভ $= 25\frac{25}{29} - 18 = 7\frac{25}{29} = \frac{228}{29}$

∴ প্রথম শ্রেণী : দ্বিতীয় শ্রেণী $= \frac{228}{29} : \frac{120}{29} = 228 : 120 = 19 : 10$

3. এক ব্যবসায়ী দুই পদের কমলালেবু কিনল ; এক পদ 1 শি. ডজন মূল্যে এবং আর এক পদ 8 পে. ডজন মূল্যে। এই দুই পদ কমলা মিশ্রিত করে সে 15 টা. 1 শি. মূল্যে বিক্রয় করল এবং এর ফলে তার বিনিয়োগের উপর 5% লাভ হল। উভয় পদের কমলার সংখ্যার অনুপাত নির্ণয় কর।

(*C. U. 1936*)

[A dealer buys organges of two qualities, one at 1s a dozen and the other at 8d a dozen. These were mixed up and he sells them at 15 per shilling and thereby makes 5% on his outlay. Find the ratio of the number of organges of the two kinds.]

5% লাভে 15টি কমলার বিক্রয় মূল্য = 1 শি. = 12 পে.

" " 12টি " " " $= \frac{12 \times 12}{15}$ পে $= \frac{48}{5}$ পে.

12টি বা 1 ডজন কমলার ক্রয় মূল্য $= \frac{100 \times 48}{105 \times 5} = \frac{64}{7}$ পে.

ক্রয়মূল্য	বিক্রয়মূল্য
100	105
?	$\frac{48}{5}$

প্রথম পদ : ডজন প্রতি ক্ষতি $= 12 - \frac{64}{7} = \frac{20}{7}$

দ্বিতীয় পদ : " " লাভ $= \frac{64}{7} - 8 = \frac{8}{7}$

∴ প্রথম পদ : দ্বিতীয় পদ $= \frac{8}{7} : \frac{20}{7} = 8 : 20 = 2 : 5$

4. মিশ্রণের সময় প্রতি 100 পাউণ্ডে 1 পাউণ্ড করে চা নষ্ট হয়ে যায়। এক ব্যবসায়ী প্রতি পাউণ্ড 1 শি. 9 পে. ও 1 শি. 4 পে. দরের দুই প্রকার চা

মিশ্রিত করে সেই মিশ্রণ প্রতি পাউণ্ড 1 শি. 8 পে. দরে বিক্রয় করে 10% লাভ করতে চায়। সে এই দুই প্রকার চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করবে?

(*S. C.*)

[In mixing tea, 1 lb in every 100 lbs, is wasted. In what proportion must a dealer mix teas which cost him 1s. 9d. and 1s. 4d. per lb respectively so as to gain 10% by selling the mixture at 1s. 8d. per lb?]

100 পাউণ্ড মিশ্রিত চা নেওয়া হল। 1 পাউণ্ড মিশ্রিত চা নষ্ট হয়ে গেল। সুতরাং 99 পাউণ্ড অবশিষ্ট রইল। প্রতি পাউণ্ড 1 শি. 8 পে. দরে 99 পাউণ্ডের বিক্রয় মূল্য $= 99 \times 20$ পে. $= 1980$ পে.

10% লাভ রেখে এই বিক্রয় মূল্য পাওয়া যাচ্ছে।

সুতরাং 100 পাউণ্ড মিশ্রণের ক্রয়মূল্য	ক্রয়মূল্য	বিক্রয়মূল্য
$= 1980 \times \frac{100}{110}$ পে. $= 1800$ পে.	100	110
	?	1980

$\therefore$ মিশ্রণের পাউণ্ড প্রতি ক্রয়মূল্য $= 18$ পে.

প্রথম প্রকার চা : পাউণ্ড প্রতি ক্ষতি $=$ 1 শি. 9 পে. $-$ 18 পে. $=$ 3 পে.

দ্বিতীয় প্রকার চা : পাউণ্ড প্রতি লাভ $=$ 18 পে. $-$ 1 শি. 4 পে. $=$ 2 পে.

$\therefore$ প্রথম প্রকার : দ্বিতীয় প্রকার $= 2 : 3$

5. এক ব্যবসায়ী বলে যে সে তার মাল 10% লাভে খুচরা বিক্রয় করে। কিন্তু সে ভাল মালের সঙ্গে ঐ মালের $\frac{1}{4}$ ভাগ ওজনের খারাপ মাল ভেজাল দেয় এবং ঐ খারাপ মালের দাম ভাল মালের $\frac{4}{5}$; সে কত শতাংশ লাভ করে? যদি সে দুই প্রকারের মাল মিশ্রিত করে 20% লাভ করতে চায়, তাহলে তাদের কি অনুপাতে মিশ্রিত করবে? (*C. U. 1927*)

[A tradesman professes to retail his goods at a profit of 10% but he adulterates them by adding $\frac{1}{4}$th of their weight of an inferior article which cost him $\frac{4}{5}$ths the price of the better. How much per cent profit does he make? Also in

what proportion must be mix the two kinds so as to gain 20%.]

মনে কর 1 সের ভাল মালের ক্রয়মূল্য = 100 টা.

প্রতি 4 সের ভাল মালের সঙ্গে সে 1 সের (4 সেরের $\frac{1}{4}$) খারাপ মাল মিশ্রিত করে।

∴ 5 সের মিশ্রিত মালের বিক্রয় মূল্য $= 500 \times \frac{110}{100} = 550$ টা.

(যেহেতু সে 10% লাভ রেখে মাল বিক্রয় করে)

এখন ক্রয়মূল্য নির্ণয় করা যাক।

4 সের ভাল মালের ক্রয়মূল্য = 400 টা.

1 „ খারাপ „ „ = 100 টাকার $\frac{4}{5}$ = 80 টা.

∴ 5 সের মিশ্রণের মোট ক্রয়মূল্য = 480 টা. ∴ লাভ = 550 − 480 = 70 টা.

∴ শতকরা লাভ $= \frac{70 \times 100}{480}$

$= 14\frac{7}{12}$

ক্রয়মূল্য	লাভ
480	70
100	?

দ্বিতীয় অংশ ঃ

পূর্ববৎ, 5 সের মিশ্রিত মালের বিক্রয় মূল্য = 550 টা.

যদি 550 টাকায় বিক্রয় করে সে 20% লাভ করে, তাহলে—

5 সের মিশ্রিত মালের ক্রয়মূল্য

$= \frac{550 \times 100}{120}$

ক্রয়মূল্য	বিক্রয়মূল্য
100	120
?	550

∴ 1 সের মিশ্রিত মালের ক্রয়মূল্য $= \frac{550 \times 100}{120 \times 5} = 91\frac{2}{3}$ টা.

ভাল মাল : সের প্রতি লোকসান $= 100 - 91\frac{2}{3} = 8\frac{1}{3} = \frac{25}{3}$

খারাপ মাল : সের প্রতি লাভ $= 91\frac{2}{3} - 80 = 11\frac{2}{3} = \frac{35}{3}$

∴ ভাল মাল : খারাপ মাল $= \frac{35}{3} : \frac{25}{3} = 35 : 25 = 7 : 5$ ।

6. তিন প্রকারের চায়ের মূল্য যথাক্রমে প্রতি পাউণ্ড 2 টা. 25 প., 2 টা. 50 প, এবং 3 টা. ; এদের কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে প্রতি পাউণ্ড চায়ের দাম 2 টা. 75 প. হবে ?

[There are 3 kinds of tea costing Rs. 2-25 P., Rs. 2-50 P. and Rs. 3 per lb respectively. In what proportions should they be mixed so that the price of the mixture per lb may be Rs. 2-75 P. ?]

মনে করি A, B, C এই তিন প্রকারের চা।

A ও C থেকে পাই—

A পাউণ্ড প্রতি লাভ $= 275 - 225 = 50$ প.

C পাউণ্ড প্রতি লোকসান $= 300 - 275 = 25$ প.

$\therefore \quad A : C = 25 : 50 = 1 : 2 \qquad$ (i)

B ও C থেকে পাই—

B—পাউণ্ড প্রতি লাভ $= 275 - 250 = 25$ প.

C—পাউণ্ড প্রতি লোকসান $= 300 - 275 = 25$

$\therefore \quad B : C = 25 : 25 = 1 : 1 \qquad$ (ii)

(i) ও (ii) থেকে $A : B : C = 1 : 1 : 3$

টীকা—যখন জিনিসের সংখ্যা দুই এর বেশী হয় তখন সমাধানের সংখ্যা হবে অসংখ্য। উপরের উদাহরণে আমরা যদি $A : C = 2 : 4$ এবং $B : C = 7 : 7$ ধরি, তাহ'লে উত্তর হবে $2 : 7 : 11$; এই উত্তর এবং $1 : 1 : 3$ এক জিনিস নয়।

এরূপ ক্ষেত্রে আমরা দুটো দুটো করে জিনিস নিয়ে এমনভাবে মিশ্রিত করব যেন প্রতি জোড়ার মিশ্রণমূল্য প্রদত্ত মিশ্রণের মূল্যের সমান হয়। যতক্ষণ না সবগুলি জিনিস অন্ততঃ একবার নেওয়া হয় ততক্ষণ পর্যন্ত এই নিয়মে এগিয়ে যেতে হবে। কোন একটা বিশেষ জোড় বাছবার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন মিশ্রণের প্রদত্ত মূল্য তাদের নিজস্ব মূল্য দুইটির মাঝামাঝি কোথাও থাকে ; অন্যথায় সেই জোড় নিয়ে মিশ্রণ করা সম্ভব হবে না। উপরের উদাহরণে প্রথম দুই শ্রেণীর চা-কে মিশ্রিত করে কোন ক্রমেই 2 টা. 75 প. পাউণ্ড দরের মিশ্রণ তৈরী করা যাবে না।

প্রত্যেক শ্রেণীর এককের সংখ্যা নিয়ে সর্বশেষে যে অনুপাতে তৈরী হবে তাই হবে একটি উত্তর।

প্রশ্নমালা (মিশ্রণ)

1. এক গোয়ালা 123 টাকা দিয়ে 349 পাইন্ট দুধ কিনে তার সঙ্গে 44 পাইন্ট জল মিশ্রিত করল। মূলধনের এক তৃতীয়াংশ লাভ করতে হলে মিশ্রণটি কি দরে তাকে বিক্রয় করতে হবে ?

(*C. U. 1947*, উত্তর—42 প. প্রতি পাইন্ট)

[A milkman mixes 44 pints of water with 349 pints of milk which he buys for Rs. 123. At what price should he sell so as to make one-third of his outlay ?]

2. 1 টাকা 86 প. পাউণ্ড দরে কেনা এক শ্রেণীর চায়ের একভাগ নিয়ে তার সঙ্গে 1 টা. 47 প. পাউণ্ড দরে কেনা আর এক শ্রেণীর চায়ের দুইভাগ মিশ্রিত করে একটী মিশ্রণ তৈয়ারী করা হল। 20% লাভ করতে হলে কি-দরে এই মিশ্রণ বিক্রয় করতে হবে ? (উত্তর—প্রতি পাউণ্ড 1 টা. 92 প.)

[One kind of tea purchased at Re. 1-86P. per lb is mixed with another kind purchased at Re. 1-47P. per lb in the proportion of one part of the former to two parts of the latter. At what rate should the mixture be sold to gain 20% ?]

3. মদ ও জলের মিশ্রণে মদের পরিমাণ শতকরা 80 ভাগ। এইরূপ একটি মিশ্রণের 65 সের নিয়ে তাতে কত মদ যোগ করলে মদের পরিমাণ শেষ মিশ্রণের শতকরা 84 ভাগ হবে ? (উত্তর—$16\frac{1}{4}$ সের)

[In a mixture of wine and water there is 80% of liquor. How much of liquor should be added in such a mixture of 65 seers to make the liquor 84% of the total ?]

4. A ও B এই দুই শ্রেণীর মোটরের তেল 3 : 1 অনুপাতে মিশ্রিত করে C শ্রেণীর 96 গ্যালন তেল তৈরী করা হল। এই C শ্রেণীর তেলের

অর্ধেক অংশ বিক্রয় হয়ে গেলে বাকী তেলের সঙ্গে আরও কিছুটা A শ্রেণীর তেল মিশ্রিত করা হল। এর ফলে শেষ মিশ্রণে A ও B এর অনুপাত দাঁড়াল 7 : 2; শেষবার কতটা A শ্রেণীর তেল মেশানো হয়েছিল নির্ণয় কর। (G. C. উত্তর—6 গ্যালন)

[Two grades of motor oil A and B are mixed in the proportion 3 : 1 to make 96 gallons of grade C. When half of C has been sold, a further quantity of A is added to increase the proportion of A to B in the resulting mixture to 7 : 2. Find the quantity of A last added.]

5. খাঁটি দুধের দর সের প্রতি এক টাকা। একজন গোয়ালা তাতে এমনভাবে জল মিশ্রিত করল যে এক মণ মিশ্রিত দুধ প্রতি সের 75 পয়সা দরে বিক্রয় করে সে ক্রয়মূল্যের উপর 25% লাভ করল। মিশ্রণে দুধ ও জলের অনুপাত নির্ণয় কর। (C. U. 1953, উত্তর—3 : 2)

[The price of pure milk is one rupee per seer. A milkman adulterates it by mixing water in such a way that by selling one maund of the mixture at 75P. a seer he makes a profit of 25% on cost. Find the proportion of milk and water in the mixture.]

6. (i) এক ব্যক্তি যথাক্রমে 2 টা. পাউণ্ড ও 2 টা. 80 প. পাউণ্ড দরে দুই শ্রেণীর চা কিনল। সে তাদের মিশ্রিত করে মিশ্রিত চা প্রতি পাউণ্ড 2 টা. 70 প. দরে বিক্রয় করে 8% লাভ রাখতে চায়। চা দুইটি সে কি অনুপাতে মিশ্রিত করবে। (উত্তর—3 : 5)

[A man buys 2 kinds of the at Rs. 2 and Rs. 2-80P. per lb respectively. He wants to mix them together and sell the mixture at Rs. 2·70P. per lb and thereby realise a profit of 8%. In what proportion must be mix them ?]

(ii) এক সওদাগর 8 টাকা ও 7 টাকা কিলো দরের দুই প্রকার চা

মিশ্রিত করে ঐ মিশ্রণ 8 টাকা কিলো দরে বিক্রয় করাতে তার বিক্রয় মূল্যের উপর $7\frac{1}{2}$% লাভ হল। কি অনুপাতে সে উহাদের মিশ্রিত করেছিল ?

[A dealer mixed tea costing Rs. 8 per kg. with tea costing Rs. 7 per kg. and sells the mixture at Rs. 8 per kg. and earns a profit of $7\frac{1}{2}$% on his sale price. In what proportion does he mix them ?]

7. এক সওদাগর 2 টা. এবং 3 টা. পাউণ্ড দরের দুই শ্রেণীর চা মিশ্রিত করে মিশ্রিত চা প্রতি পাউণ্ড 3 টা. 45 প. দরে বিক্রয় করে বিক্রয়মূল্যের উপর 20% লাভ করল। চা দুইটি কি অনুপাতে মিশ্রিত করা হয়েছিল ?

(উত্তর—6 : 19)

[A merchant mixes tea at Rs. 2 and Rs. 3 per lb and sells the mixture at Rs. 3-45P. per lb making thereby a profit of 20% on sales. In what proportion are they mixed ?]

8. এক মুদী 2 টা. 16 প. পাউণ্ড দরে এক শ্রেণীর চা বিক্রয় করে 10% লোকসান দিল এবং অপর এক শ্রেণীর চা প্রতি পাউণ্ড 3 টা. 24 প. দরে বিক্রয় করে $12\frac{1}{2}$% লাভ করল। এই চা দুইটি কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে মিশ্রিত চা প্রতি পাউণ্ড 3 টা 15 প. দরে বিক্রয় করে 25% লাভ থাকবে ?

(উত্তর—3 : 1)

[A grocer sells one kind of tea at Rs. 2-16P. per lb and loses 10% and another at Rs. 3-24P. per lb and gains $12\frac{1}{2}$%. How should they be mixed so that the mixture may be sold at Rs. 3-15P. per lb at a profit of 25% ?]

9. (i) একজন মুদী যথাক্রমে প্রতি পাউণ্ড 2 শি , 3 শি., 3 শি. 6 পে. ও 4 শি মূল্যের চা মিশ্রিত করতে চায়। প্রথম দুই শ্রেণী 2 : 3 অনুপাতে নিয়ে এবং শেষ দুই শ্রেণী 3 : 4 অনুপাতে নিয়ে চা-গুলি কিভাবে মিশ্রিত করলে শেষ মিশ্রণ প্রতি পাউণ্ড 3 শি. 4 পে. দরে বিক্রয় করে সে মোট বিক্রয়ের $\frac{1}{20}$ ভাগ লাভ করতে পারবে ?

(*P. U. 1945.* উত্তর—52 : 78 : 51 : 68)

[A grocer wishes to mix teas at 2s., 3s., 3s. 6d., and 4s., per lb respectively ; how must he mix them (using the first two kinds in the proportion of 2 : 3 and the last two in the proportion of 3 : 4) so that by selling the mixture at 3s. 4d. per lb $\frac{1}{20}$ of the receipts may be clear profit ?]

(ii) এক ব্যবসায়ী 4 টাকা, 4 টাকা 50 প. এবং 5 টাকা 25 প. পাউণ্ড দরের তিন প্রকার চা মিশ্রিত করে ঐ মিশ্রিত চা 6 টাকা 25 প. পাউণ্ড-দরে বিক্রয় করে 25% লাভ করতে চাইল। প্রথম দুই প্রকার চা 3 : 2 অনুপাতে থাকবে এই শর্তে ঐ তিন প্রকার চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করতে হবে তা নির্ণয় কর। (উত্তর—3 : 2 : 16)

[A dealer wants to mix teas costing Rs. 4, Rs. 4-50P. and Rs. 5-25P. per lb and sell the mixture at Rs. 6-25P. per lb making thereby a profit of 25%. In what proportion should the teas be mixed, the first two being taken in the ratio 3 : 2 ?

10. (i) A ও B দুই শ্রেণীর তেল 3 : 2 অনুপাতে মিশ্রিত করা হল। মোট সঞ্চয়ের 25% বিক্রয় হয়ে যাবার পর বাকী তেলের সঙ্গে A শ্রেণীর তেল এমনভাবে মিশ্রিত করা হল যার ফলে মিশ্রণে A ও B-এর অনুপাতে হল 5 : 3 ; যদি এখন সঞ্চয়ের পরিমাণ 600 গ্যালন হয়, তাহলে আদি মিশ্রণের পরিমাণ কত ছিল এবং শেষের এই নূতন মিশ্রণটি তৈরী করার জন্য A শ্রেণীর কতটা তেল যোগ করা হয়েছিল ?

(*P. U. 1946.* উত্তর—750 গ্যালন ; $37\frac{1}{2}$ গ্যালন)

[Two grades A and B of oil are mixed in the proportion 3 : 2. After 25% of this has been sold from stock, a sufficient quantity of A is mixed with the remainder to raise the proportion to 5 : 3. If the stock is now 600 gallons, what was the quantity of the original mixture and how much of grade A was added to make the new mixture.]

(ii) দুই শ্রেণীর তেল A ও B, 3 : 1 অনুপাতে মিশ্রিত করা হল। এই মিশ্রণ থেকে কতখানি তুলে নিয়ে তার পরিবর্তে B শ্রেণীর তেল মিশ্রিত করলে নূতন মিশ্রণে A ও B শ্রেণীর তেলের অনুপাত সমান হবে? (উত্তর—$\frac{1}{3}$)

[Two grades of oil A and B are mixed in the ration, 3 : 1. How much of this mixture must be drawn off and equal quantity of B grade oil substituted in order that he resulting mixture may contain equal quantities of A and B ?]

(iii) দুইটি মিশ্রণ A ও B-তে দুধ ও মধু যথাক্রমে 4 : 5 ও 3 : 2 অনুপাতে আছে। A-র 27 সেরের সঙ্গে B এর কত সের মিশ্রিত করলে নূতন মিশ্রণে দুধ ও মধু সমান পরিমাণে থাকবে? (উত্তর—15 সের)

[Two mixtures A and B contain milk and honey in the ratio 4 : 5 and 3 : 2 respectively. How many seers of B must be mixed with 27 seers of A so that the resulting mixture may contain equal quantities of milk and honey ?]

11. এক মুদি 1 টা. 86 প. সের দরের বার্লিতে ভেজাল দেওয়ার জন্য 42 পয়সা সের দরে ময়দা কিনল। তাদের কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে মিশ্রণ প্রতি সের 2 টা. 25 প. দরে বিক্রয় করে বিক্রয় মূল্যের উপর 20% লাভ থাকবে? $11\frac{1}{2}$ সের বার্লির সঙ্গে এইভাবে কতটা ময়দা মেশাতে হবে?

(উত্তর—1 : 23 ; $\frac{1}{2}$ সের)

[A grocer buys flour at 42 paise a seer to adulterate barley at Re. 1-86P. per seer. How should he mix them in order to sell the mixture at Rs.2-25P. per seer to clear 20% on returns ? How much flour will thus be used with $11\frac{1}{2}$ seers of barley ?]

12. মেশাবার সময় প্রতি 100 পাউণ্ডে 1 পাউণ্ড করে চা নষ্ট হয়। একজন ব্যবসায়ী প্রতি পাউণ্ড যথাক্রমে 2 শি. ও 1 শি. 6 পে. দরের দুই শ্রেণীর চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে চা প্রতি পাউণ্ড 1 শি. 11 পে. দরে বিক্রয় করে 15% লাভ করতে পারবে? (*S. C. A.* উত্তর—3 : 7)

[In mixing tea 1 lb in every 100lbs. is wasted. In what proportion must a dealer mix teas which cost him 2s. and 1s 6d. per lb respectively so as to gain 15% by selling the mixture at 1s. 11d. per lb]

13. (i) সোনার দাম প্রতি তোলা 80 টাকা। সোনা ও রূপার এক মিশ্রিত ধাতুর 10 সেরের দাম 38,880 টাকা। কিন্তু মিশ্রিত ধাতুতে সোনা ও রূপার ভাগ যদি পরস্পরের বিপরীত হত, তাহলে এর দাম হত মাত্র 26,320 টাকা। মিশ্রিত ধাতুটিতে সোনা ও রূপার অনুপাত নির্ণয় কর এবং প্রতি তোলা রূপার দাম কত বল। (*C. U. 1953* উত্তর—3 : 2 ; 1 টা. 50 প.)

[The price of gold is Rs. 80 per tola. An alloy of gold and silver weighing 10 seers is worth Rs. 38,880, but if the weights of gold and silver in the alloy are interchanged it would be worth Rs. 26,320 only. Find the proportion of gold and silver in the alloy and the price of silver per tola.]

(ii) দুইটি পাত্রে দুধ ও জলের মিশ্রণ যথাক্রমে 2 : 3 এবং 4 : 3 অনুপাতে আছে। এই দুইটি মিশ্রণ কি অনুপাতে মিশ্রিত করলে নূতন মিশ্রণে সমান অনুপাতে দুধ ও জল থাকবে ? (উত্তর—5 : 7)

[Two vessels contain mixtures of milk and water in the proportion 2 : 3 and 4 : 3 respectively. In what proportions should these two mixtures be mixed so as to form a new mixture containing equal proportions of milk and water ?]

14. এক ব্যবসায়ী এক দরের 100 পাউণ্ড চায়ের সঙ্গে তার চেয়ে বেশী দরের 50 পাউণ্ড চা মিশ্রিত করল। এই মিশ্রণ প্রতি পাউণ্ড 2 টা. 40 প. পাউণ্ড দরে বিক্রয় করে সে মূলধনের উপর 20% লাভ করল। প্রতি পাউণ্ডে দরের অন্তর যদি 60 প. হয়, তাহলে প্রত্যেক শ্রেণীর চায়ের মূল্য নির্ণয় কর।

(উত্তর—1 টা. 80 প., 2 টা. 40 প.)

[A trader mixes 100 lbs. of tea at one price with 50 lbs. of tea at a dearer price. By selling the mixture at Rs. 2·40P. per lb he

gained 20% on the outlay. Find the value of each kind of tea, the difference in price being 60P. per lb.]

15. মিশরীয় তুলার সঙ্গে ব্রোচ তুলা 2 : 5 অনুপাতে মিশ্রিত করে একখানা কাপড় তৈরী করা হল। মিশরীয় তুলার দাম ব্রোচ তুলার দামের 3 গুণ। কাপড়খানা তৈরী করার মজুরি প্রতি পাউণ্ডে 48 প.। এই মজুরি সমেত কাপড়খানির মোট উৎপাদন মূল্য প্রতি পাউণ্ড 3টা 12 প.। দুই শ্রেণীর তুলার পাউণ্ড প্রতি মূল্য নির্ণয় কর।

অন্যান্য খরচ যদি একই থাকে, তাহ'লে মিশরীয় তুলা ও ব্রোচ তুলার অনুপাত 5 : 2 তে পরিবর্তন করলে মোট উৎপাদন মূল্য কিভাবে পরিবর্তিত হবে? (উত্তর—Rs. 5·04, Rs. 1·68, Rs. 4·56)

[A certain fabric made of Egyptian cotton is mixed with Broach cotton in the proportion 2 : 5. The price of the Egyptian variety is 3 times that of the Broach variety. The overall cost of the fabric is Rs. 3-12P. per lb including average making charges of 48P. per lb of the fabric Find the cost of the two varieties of cotton per lb.

How is the overall cost altered if the proportion of Egyptian to Broach cotton is changed to 5 : 2, other things remaining the same ?]

16. 5 টা 4 প., 5 টা. 52 প., 6 টা. 96প ও 7টা. 20প. পাউণ্ড দরের চার শ্রেণীর চা মিশ্রিত করা হল এবং এই মিশ্রণ প্রতি পাউণ্ড 7 টা. 80 প. দরে বিক্রয় করা হল। এর ফলে বিক্রয় মূল্যের উপর 20% লাভ হল। চাগুলি কি অনুপাতে মিশ্রিত করা হয়েছিল? (একটি সম্ভাব্য উত্তর—3 : 4 : 5 : 3)

[Teas costing Rs. 5-4P., Rs. 5-52P., Rs. 6-96P. & Rs.7-20P. per lb are mixed and sold at Rs. 7-80P. per lb thereby gaining 20% on the return. In what proportion may the teas have been mixed ?]

17. চায়ের একটি বিশেষ মিশ্রণে চার শ্রেণীর চা আছে, যাদের দর

যথাক্রমে পাউণ্ড প্রতি 3 শি. 4 পে., 2 শি. 6 পে., 2 শি. 2 পে. এবং 2 শি.। এই মিশ্রণের এমন একটি নিম্নতম পরিমাণ নির্ণয় কর যাতে সব শ্রেণীর চা অখণ্ড পাউণ্ডে থাকবে, অথচ চা প্রতি পাউণ্ড 2 শি. 11 পে. দরে বিক্রয় করে বিক্রয় মূল্যের উপর 20% লাভ থাকবে।

(*L. C. C.* উত্তর—6 পা. অনুপাত 1 : 1 : 1 : 3)

[A certain blend of tea contains 4 teas at 3s. 4d., 2s. 6d., 2s. 2d., and 2s. per lb respectively. Find the smallest quantity containing complete pounds of all four teas which can be sold at 2s. 11d. per lb with a gain of 20% on the selling price.]

18. প্রতি গজ 2 টা. 64 প. ও 3 টা. 12 প. দরে দুই শ্রেণীর পোষাকের কাপড় প্রতিটি 6 টা. 60 প. দরের শিশুদের ফ্রক তৈরী করার কাজে ব্যবহার করতে হবে। প্রতি ফ্রকে গড়ে দেড় গজ কাপড় লাগবে এবং মজুরি ও লাভের জন্য ফ্রক পিছু 2 টা. 16 প. বাদ দিতে হবে ধরে নিয়ে নির্ণয় কর প্রথম শ্রেণীর প্রতি 180 গজ কাপড়েরর সঙ্গে দ্বিতীয় শ্রেণীর কত গজ কাপড় ব্যবহার করতে হবে। (উত্তর—360 গজ)

[Dress materials of two qualities costing Rs. 2-64P. and Rs. 3-12P. per yard are to be used in making children's frocks to be sold at Rs. 6-60 per piece. Assuming that on the average one yard and a half a cloth is used in a frock and that the overhead charges and profit are covered by charging Rs. 2-16P. per piece, find how much of the 2nd quality is to be used with every 180 yards of the first.]

19. তিনটি সমান গ্লাস মদ ও জলের মিশ্রণ দিয়ে ভর্তি করা হল। গ্লাস তিনটির মিশ্রণে মদ ও জলের অনুপাত ছিল যথাক্রমে 2 : 3, 3 : 4 ও 4 : 5; তিনটি গ্লাসের সামগ্রী একটা বড় পাত্রে ঢালা হল। শেষতম মিশ্রণে মদ ও জলের অনুপাত কত? (উত্তর – 401 : 544)

[Three equal glasses are filled with mixtures of spirit and water, the proportion of spirit to water being as 2 : 3, 3 : 4 and

4 : 5 respectively. The contents of the three glasses are poured into a bigger vessel. What is the proportion of spirit and water in the final mixture ?]

20. এক গোয়ালা প্রতি সের দুধ থেকে 2 ছটাক খাটি দুধ তুলে নিয়ে ঐ পরিমাণ জল মিশিয়ে দেয়। তারপর সেই মিশ্রণের 1 সের থেকে 2 ছটাক তুলে নিয়ে আবার ঐ পরিমাণ জল মিশায়। শেষ 1 সের মিশ্রণ থেকে 2 ছটাক পরিমাণ তুলে নিয়ে আবার জল দিয়ে সেটা পূরণ করে। যদি খাঁটি দুধের দাম সের প্রতি 75 প. হয় এবং ভেজাল দুধ যদি সে ঐ একই দরে বিক্রী করে থাকে, তাহ'লে তার শতকরা কত লাভ হল নির্ণয় কর। (উত্তর—$49\frac{93}{343}$%)

[A milkman takes out 2 chhataks of pure milk out of every seer and replaces the same by water. He then takes 2 chh. out of the mixture (of 1 seer) and replaces that with water ; next he replaces 2 chh. of the resulting mixture of 1 seer by water. If pure milk cost him 75P. per seer and if he sells the adulterated milk at the same price, find his gain per cent.]

একাদশ পরিচ্ছেদ

গড়নির্ণয় (Average)

1. সমজাতীয় কয়েকটি রাশির যোগফলকে ঐ রাশিগুলির সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে যে ভাগফল পাওয়া যায়, সেই ভাগফলকে ঐ রাশিগুলির **সরল গড় বা গড়** (Simple Average or Average) বলে। সরল গড়ের আরও দুটো ইংরেজী নাম আছে যথা—Arithmetical Average ও Arithmetic Mean.

অতএব গড় নির্ণয়ের সূত্র হল—

গড়=(রাশিমালার যোগফল)÷(রাশিমালার সংখ্যা)

এ থেকে আমরা পাই :—

গড়×(রাশিমালার সংখ্যা)=রাশিমালার যোগফল

আবার, $\dfrac{\text{রাশিমালার যোগফল}}{\text{গড়}}=$ রাশিমালার সংখ্যা

$a_1, a_2, a_3 \ldots\ldots\ldots a_n$ এই n সংখ্যক রাশির গড়

$$=\frac{a_1+a_2+a_3+\ldots\ldots+a_n}{n}$$

সরল গড়ে প্রত্যেক রাশি একবার মাত্র গণনা করা হয়। কিন্তু কতকগুলি রাশি যদি একাধিক বার গণনা করার প্রয়োজন হয়, তাহা হইলে উদ্দিষ্ট গড়কে **ভারযুক্ত গড়** (weighted average) বলা হয়। এরূপ ক্ষেত্রে প্রতিটি রাশির উপর প্রয়োজনীয় ভার বা জোর (weight) দিতে হয়। যেমন :—

m সংখ্যক a, n সংখ্যক b, এবং p সংখ্যক cর গড় $=\dfrac{ma+nb+pc}{m+n+p}$

সরল গড়ের উদাহরণ :

একটি শহরে 5টি কলেজ আছে এবং তাহাদের ছাত্রসংখ্যা যথাক্রমে 2000, 1500, 2500, 3000 এবং 2800.

ছাত্রদের মোট সংখ্যা $=2000+1500+2500+3000+2800=11800$

কলেজের সংখ্যা $=5$

$\therefore$ কলেজ প্রতি ছাত্র সংখ্যার গড় $=\frac{11800}{5}=2360.$

[এখানে প্রত্যেকটি রাশি একবার মাত্র গণনা করা হল।]

ভারযুক্ত গড়ের উদাহরণ :—

1932 সালে ব্যাঙ্কের হার এইরূপ ছিল : 1 সপ্তাহের জন্য 6%, 1 সপ্তাহের জন্য 5%, 1 সপ্তাহের জন্য $4\frac{1}{2}$%, 17 সপ্তাহের জন্য 4%, 3 সপ্তাহের জন্য $3\frac{1}{2}$%, 5 সপ্তাহের জন্য 3% এবং 24 সপ্তাহের জন্য 4% ; ঐ বৎসরে ব্যাঙ্কের গড় হার কত ছিল ? *(C. U.)*

[During the year 1932 the bank rate was as follows : 6% for 1 week, 5% for 1 week, $4\frac{1}{2}$% for 1 week, 4% for 17 weeks. $3\frac{1}{2}$% for 3 weeks, 3% for 5 weeks and 4% for 24 weeks. What was the average rate during the year ?]

$$\text{গড় হার}=\frac{\text{52 সপ্তাহের হারের সমষ্টি}}{52}$$

$$=\frac{6\times1+5\times1+4\frac{1}{2}\times1+4\times17+3\frac{1}{2}\times3+3\times5+4\times24}{1+1+1+17+3+5+24}$$

$$=\frac{205}{52}=3\frac{49}{52}\%$$

এখানে 6%, 5%, $4\frac{1}{2}$%, 4%, $3\frac{1}{2}$%, 3 এই হারগুলি যথাক্রমে 1, 1, 1, 41, 3, 5, বার গণনা করা হল।

যদি আমরা 6%, 5%. $4\frac{1}{2}$%, 4%, $3\frac{1}{2}$% এবং 3% এর সরল গড় নিই, তাহ'লে আমরা পাই—

$$\frac{6+5+4\frac{1}{2}+4+3\frac{1}{2}+3}{6}=4\frac{1}{3}\%$$

এবং এই ফল উপরের প্রকৃত গড়পড়তা হার থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন।

2. দ্রুত সরল গড় নির্ণয় করিবার পদ্ধতি :—

যে কোন একটি সংখ্যাকে গড়ে ধরে নাও। এই সংখ্যাটি প্রদত্ত রাশিগুলির মধ্যে বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম রাশি দুইটির অন্তবর্তী হওয়া চাই। এখন কল্পিত গড়

থেকে রাশিগুলির অন্তর (deviation) কত নির্ণয় কর এবং এই অন্তরগুলি চিহ্নসহ (+ বা −) যোগ কর। এই যোগফলকে রাশিগুলির সংখ্যা দিয়ে ভাগ কর এবং ভাগফল কল্পিত গড় থেকে বিয়োগ কর। বিয়োগফল হবে উদ্দিষ্ট প্রকৃত গড়।

উদাহরণ :—

30, 60, 90 এই সংখ্যা তিনটির গড় নির্ণয় কর।

মনে করি গড় $= 70$; তাহলে অন্তর হল :—

$70 - 30 = 40$, $70 - 60 = 10$, $70 - 90 = -20$.

অন্তরগুলির যোগফল $= 40 + 10 + (-20) = 30$ এবং $30 \div 3 = 10$

$\therefore$ প্রকৃত গড় $= 70 - 10 = 60$

অথবা, এইরূপে—

মনে করি গড় $= 50$; তাহলে অন্তর হল :—

$50 - 30 = 20$, $50 - 60 = -10$, $50 - 90 = -40$

অন্তরগুলির যোগফল $= 20 + (-10) + (-40) = -30$

এবং $-30 \div 3 = -10$ $\therefore$ প্রকৃত গড় $= 50 - (-10) = 60$

3. উদাহরণাবলী :—

1. একটি কোম্পানী 8 বৎসর যাবৎ অংশীদারদের যে লভ্যাংশ (dividend) দিয়েছে তার পরিমাণ হল গড়ে 3·8125% ; প্রথম 7 বৎসরে প্রদত্ত লভ্যাংশ ছিল যথাক্রমে শতকরা $3\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ এবং 4 ; অষ্টম বৎসরের লভ্যাংশ কত ? *(C. U.)*

[The average dividend paid during 8 years by a company is 3·8125%. The dividend paid for the first 7 years were respectively $3\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, and 4 per cent. What was the dividend for the 8th year ?]

মনে করি, অষ্টম বৎসরে প্রদত্ত লভ্যাংশ $= x\%$, সুতরাং প্রশ্নানুসারে

$$\frac{3\frac{1}{3}+3\frac{1}{4}+3\frac{1}{2}+4+4\frac{1}{2}+4\frac{1}{2}+4+x}{8}=3\cdot8125$$

বা $\frac{27+x}{8}=3\cdot8125$ বা $27+x=30\,5000=30\frac{1}{2}$ $\therefore\quad x=3\frac{1}{2}\%$.

2. একটি স্কুলের খাতায় 78 জন বালক ও 72 বালিকার নাম আছে এবং তারা বছরে 432 বার সম্মিলিত হয়। যদি প্রতিটি বালক প্রতি 9টি সম্মেলনের একটিতে অনুপস্থিত থাকে এবং প্রতিটি বালিকা প্রতি 8টি সম্মেলনের একটিতে অনুপস্থিত থাকে, তাহ'লে সারা বছরে সমূহ বালক ও সমূহ বালিকাদের উপস্থিতির গড় নির্ণয় কর। *(C. U.)*

[A school with 78 boys and 72 girls on the books meets 432 times in the year. If each boy loses one meeting in 9 and each girl one in 8, find the average attendence of each sex for the year.]

এখানে প্রত্যেক সম্মেলনের গড় উপস্থিতি নির্ণয় করতে হবে।

প্রত্যেক বালক $\frac{432}{9}=48$টি সম্মেলনে অনুপস্থিত থাকে।

$\therefore$ প্রত্যেক বালক $432-48=384$টি সম্মেলনে উপস্থিত থাকে।

পুরা 432টি সম্মেলনে উপস্থিত ছাত্রের সংখ্যা $=384\times78$

$\therefore$ সম্মেলনে প্রতি বালকদের উপস্থিতির গড় $=\frac{384\times78}{432}=69\frac{1}{3}$

অনুরূপভাবে „ বালিকাদের „ „ $=\frac{378\times72}{432}=63$

[হিসাব $\frac{432}{8}=54$, $432-54=378=$ যতগুলি সম্মেলনে প্রত্যেক বালিকা উপস্থিত ছিল তাহার সংখ্যা]

3. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় গড়ে 25 মাইল বেগে মোটর-চালিয়ে 20 মাইল পথ অতিক্রম করল। পরবর্তী 20 মাইল ঘণ্টা প্রতি গড়ে কত মাইল বেগে চালালে সমগ্র দূরত্বের জন্য তার গতিবেগের গড় হবে ঘণ্টা প্রতি 30 মাইল? *(P.S.C)*

[A man drove his motor car for 20 miles at an average speed of 25 miles per hour. At what average speed must he drive for the next 20 miles, if his average speed for the whole distance is to be 30 m.p.h. ?]

ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে গেলে সমস্ত দূরত্ব অর্থাৎ 40 মাইল যেতে সময় লাগবে $\frac{40}{30}=\frac{4}{3}$ ঘণ্টা।

ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে প্রথম 20 মাইল যেতে তার সময় লেগেছে $\frac{20}{25}=\frac{4}{5}$ ঘণ্টা।

∴ পরবর্তী 20 মাইল যেতে হবে $\frac{4}{3}-\frac{4}{5}=\frac{8}{15}$ ঘণ্টায়

সুতরাং $\frac{8}{15}$ ঘণ্টায় তাকে 20 মাইল অতিক্রম করতে হবে

∴ 1 ,, ,, $\frac{20\times15}{8}=37\frac{1}{2}$,, ,, ,,

∴ নির্ণেয় গড় গতিবেগ = ঘণ্টায় $37\frac{1}{2}$ মাইল

4. এক ব্যক্তি এপ্রিল মাসে 31 পা. 17 শি. 6 পে. পায় এবং পরবর্তী প্রত্যেক মাসে পূর্ববর্তী মাসের চেয়ে 1 পা. 5 শি. করে কম পায়। মার্চ মাসে সে কত পাবে নির্ণয় কর এবং সারা বছরে তার মাসিক গড় প্রাপ্য থেকে এই প্রাপ্য শতকরা কত কম তা হিসাব করে দেখাও। *(C. U. 1943)*

[A person receives in April £31-17-6d and every following month he receives £1-5-0 less than the previous month. Find out what he will receive for March and by how much per cent they fall short of the average monthly receipts for the year.]

এপ্রিল থেকে মার্চ পর্যন্ত (এপ্রিল বাদে) = 11 মাস

∴ সে 31 পা. 17 শি. 6 পে. থেকে

11 × (1 পা. 5 শি.) = 13 পা. 15 শি কম পাবে।

∴ সে মার্চ মাসে পাবে 31 পা. 17 শি. 6 পে. − 13 পা. 15 শি.

= 18 পা. 2 শি. 6 পে.

সে এপ্রিল থেকে মার্চ পর্যন্ত পর পর পেয়েছে 31 পা. 17 শি. 6 পে., 30 পা. 12 শি. 6 পে., 29 পা. 7 শি. 6 পে, 28 পা. 2 শি. 6 পে., 26 পা. 17 শি. 6 পে., 25 পা. 12 শি. 6 পে., 24 পা. 7 শি. 6 পে., 23 পা. 2 শি. 6 পে, 21 পা. 17 শি. 6 পে., 20 পা. 12 শি 6 পে, 19 পা. 7 শি. 6 পে, 18 পা. 2 শি. 6 পে.

∴ 12 মাসে মোট পাওয়া গিয়াছে 300 পা.

$\therefore$ গড় মাসিক প্রাপ্তি $= \frac{300 \text{ পা.}}{12} = 25$ পা.

$\therefore$ কমতি $= 25$ পা $- 18$ পা. 2 শি. 6 পে. $= 6$ পা. 17 শি. 6 পে.

25 পাউণ্ডে কমতি $= 6$ পা. 17 শি. 6 পে. $= \frac{55}{8}$ পা.

$\therefore$ 100 „ „ $= \frac{100}{25} \times \frac{55}{8} = 27\frac{1}{2}\%$

5. একটি শ্রেণীতে 40টি বালক আছে এবং তাদের বয়সের গড় 16 বৎসর ; 18 বৎসর বয়স্ক একটি বালক স্কুল ছেড়ে চলে গেল এবং আর একটি বালক এসে ভর্তি হল। এর ফলে শ্রেণীতে বয়সের গড় হল 15·875 ; নূতন বালকটির বয়স কত নির্ণয় কর।

[In a class there are 40 boys and their average age is 16 years. One boy aged 18 years leaves the school and another joins and then the average age of the class 15·875. Find the age of the new boy.]

40টি বালকের মূল মোট বয়স $= 40 \times 16 = 640$

বাদ 18

39টি বালকের মোট বয়স $= 622$

40টি বালকের নূতন মোট বয়স $= 40 \times 15{\cdot}875 = 635$

বাদ 622

$\therefore$ নূতন বালকটির বয়স $= 13$ বৎসর

6. 8টি সংখ্যার গড় 885 ; প্রথম 5টির গড় 1094·4 এবং শেষ চারটির 447 ; পঞ্চম সংখ্যাটি নির্ণয় কর।

[The average of 8 numbers is 885 ; that of the first 5 is 1094·4 and that of the last 4 is 447. Find the fifth number.]

8টি সংখ্যার যোগফল $= 885 \times 8 = 7080$

প্রথম 5টির যোগফল $= 1094{\cdot}4 \times 5 = 5472$

শেষ তিনটির যোগফল $= 1608$

শেষ 4টির যোগফল $= 447 \times 4 = 1788$

$\therefore$ পঞ্চম সংখ্যা $= 1788 - 1608 = 180$

7. 31শে ডিসেম্বর, 1964, যে বৎসর শেষ হইয়াছে সেই বৎসর এক্স্ এ্যাণ্ড কোম্পানীর 7,60,000 টাকা বিক্রয় হইয়াছে। প্রথম তিন মাসের (জানুয়ারী, ফেব্রুয়ারী, মার্চ) গড় বিক্রয় শেষ পাঁচ মাসের (আগষ্ট হইতে ডিসেম্বর) গড় বিক্রয়ের 3 গুণ। এপ্রিল হইতে জুলাই এই 4 মাসের গড় বিক্রয় প্রথম 3 মাসের (জানুয়ারী হইতে মার্চ) গড় বিক্রয়ের দ্বিগুণ। জানুয়ারী হইতে মার্চ, এপ্রিল হইতে জুলাই এবং আগষ্ট হইতে ডিসেম্বর এই তিন পর্বের গড় মাসিক বিক্রয় নির্ণয় কর।

[The total sale for the year ended 31st. December 1964 of M/s. X & Co., is Rs. 7,60,000. The average sales for the first three months (January, February and March) are three times as high as those for the last five months (August to December) The average sales for the four months (April to July) are twice as high as those for the first three months (January to March). Find out the average monthly sale for three periods e g. January to March, April to July and August to December.]

ধরি,

x = আগষ্ট হইতে ডিসেম্বর এই শেষ 5 মাসের গড় মাসিক বিক্রয়

তাহা হইলে

$3x$ = জানুয়ারী হইতে মার্চ এই তিন মাসের গড় মাসিক বিক্রয়

$6x$ = এপ্রিল হইতে জুলাই এই 4 মাসের গড় মাসিক বিক্রয়

∴ মোট বিক্রয় $= 5x + 3 \times 3x + 4 \times 6x = 38x$

প্রশ্নানুসারে, $38x = 7,60,000$ টাকা ∴ $x = 20,000$ টাকা

সুতরাং

জানুয়ারী হইতে মার্চ এই সময়ের গড় মাসিক বিক্রয় $= 3x = 60,000$ টাকা

এপ্রিল হইতে জুলাই " " $= 6x = 1,20,000$ টাকা

আগষ্ট হইতে ডিসেম্বর " " $= x = 20,000$ টাকা

প্রশ্নমালা—(গড় নির্ণয়)

1. একটি ব্যবসায়ের পর পর 7 বৎসর লাভ হল 63824 টা., 68753 টা., 83419 টা., 71257 টা., 37596 টা., 12469 টা., এবং 29573 টা.। গড় বাৎসরিক লাভ নির্ণয় কর। আরও নির্ণয় কর (i) সর্বোৎকৃষ্ট বৎসরের লাভ গড় বার্ষিক লাভের থেকে কত শতাংশ বেশী হয়েছিল (ii) সর্বনিকৃষ্ট বৎসরের লাভ গড় বার্ষিক লাভের থেকে কত শতাংশ কম হয়েছিল। গড় লাভের অঙ্ককে বাড়িয়ে যদি 65375 টা. করতে হয়, তাহ'লে অষ্টম বৎসরে কত টাকা লাভ করতে হবে? (উত্তর—52413 টা.; 59·2; 76·2; 156109 টা.)

[The profits of a business for 7 consecutive years were Rs. 63824, Rs. 68753, Rs. 83419, Rs. 71257, Rs. 37596, Rs. 12469 and Rs. 29573. Find the average yearly profit and also find by what percentage (i) the best year's profit exceeded the average, (ii) the worst year's profit fell short of the average. What the profit must be in the 8th year in order to raise the average to Rs. 65375 ?]

2. 16 জন বালকের একটি শ্রেণীতে আরও 6 জন বালককে ভর্তি করা হল। নূতন 6 জন বালকের বয়সের গড় প্রথম 16 জন বালকের গড় থেকে 11 মাস কম। এখন সমস্ত শ্রেণীর গড় বয়স কত মাস কমে গেল? (উত্তর—3)

[To a class of 16 boys are added 6 new boys whose average age is 11 months less than the average age of the 16. By how many months is the average age of the whole class lowered ?]

3. একটি প্রতিষ্ঠানের সকল কর্মীর মাথাপিছু বেতনের গড় 60 টা.; 12 জন অফিসারের মাথাপিছু বেতনের গড় 400 টা.। বাকী কর্মীদের মাথাপিছু বেতনের গড় 56 টা.। মোট কর্মীদের সংখ্যা নির্ণয় কর।

(*I. P. S.* উত্তর—1032)

[The average salary per head of all the workers in an institution is Rs. 60. The average per head of 12 officers is Rs. 400. The average salary per head of the rest is Rs. 56. Find the total number of workers.]

4. একটি দাতব্য কার্যে 10 জন লোক প্রত্যেকে 1 পা. করে, 25 জন প্রত্যেকে 10 শি. করে, 33 জন প্রত্যেকে 5 শি. করে এবং 46 জন প্রত্যেকে 2 শি. 6 পে. করে চাঁদা দিল। বাকী লোকেরা প্রত্যেকে 1 শি. করে দিল। দেখা গেল গড় চাঁদার পরিমাণ 3 শি.। মোট কত জন লোক চাঁদা দিয়েছিল? (*P. U.* উত্তর—308)

[Of a number of persons subscribing to a charity, 10 persons give £1 each, 25 give 10s. each, 33 give 5s. each, 46 give 2s. 6d. each and the rest give 1s. each. It is found that the average subscription is 3s. How many subscribers are there ?]

5. 4 জন লোকের উচ্চতা 58 ইঞ্চি করে, 14 জনের 59 ইঞ্চি করে, 83 জনের 60 ইঞ্চি করে, 394 জনের 61 ইঞ্চি করে এবং 990 জনের 63 ইঞ্চি করে। একজন লোকের গড় উচ্চতা নির্ণয় কর।

(*P. U. 1946.* উত্তর—62 3″ প্রায়)

[There are 4 persons of height 58 inches, 14 of height 59 inches, 83 of height 60 inches, 394 of height 61 inches and 990 of height 63 inches. Find the average height of a person.]

6. 8টি ফলের (result) গড় 20 ; প্রথম দুইটির গড় $15\frac{1}{2}$, পরের তিনটির গড় $21\frac{1}{3}$; ষষ্ঠটি সপ্তমের চেয়ে 4 কম এবং অষ্টমের চেয়ে 7 কম। সর্বশেষ ফলটি কত নির্ণয় কর। (উত্তর—25)

[The average of 8 results is 20 ; that of the first two is $15\frac{1}{2}$ and of the next three is $21\frac{1}{3}$; the sixth is less than the seventh by 4 and less by 7 than the 8th. Find the last.]

7. এক ব্যক্তি প্রতিখানা গড়ে 4 টা. 92 প. দরে 120 খানা বই কিনল। 36 খানা বই-এর প্রতিখানার জন্য সে গড়ে 5 টা. 28 প. দিয়েছে এবং 24 খানার প্রতিটির জন্য 5 টা. 88 প. দিয়েছে। বাকী বইগুলির প্রতিটির গড় মূল্য কত? (উঃ 4 টা. 32 প.)

[A man purchased 120 books at the average price of Rs. 4-92P each. For 36 copies he paid at the average rate of

Rs. 5-28P. each and far 24 copies he paid at the rate of Rs. 5-88P. each. What was the average price of each of the remaining books ?]

8. একটি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান প্রথম বৎসরে 5,28,300 টা. বিক্রয়ের উপর 28,160 টা. লাভ করল, দ্বিতীয় বৎসরে 4,35,710 টা. বিক্রয়ের উপর 2573 টা. লোকসান দিল এবং তৃতীয় বৎসরে 3.87,510 টা. বিক্রয়ের উপর 82,561 টা. লাভ করল। তিনি বৎসরের মোট বিক্রয়ের উপর গড়ে শতকরা কত লাভ হয়েছিল ? বিশুদ্ধ 2 দশমিক স্থান পর্যন্ত হিসাব করে দাও।

(*Gauh. 1952.* উ: 8%)

[A Trading concern made a profit of Rs. 28160 on a turnover of Rs. 5,28,300 in the first year ; in the second year a loss of Rs. 2573 was sustained on a turnover of Rs. 4,35,710, while in the third year it made a profit of Rs. 82,561 on a turnover of Rs. 387,510. What was the average profit per cent on the three years turnover ? Give the result correct to 2 decimal places.]

9. একটি মেসিনে ঘণ্টায় 1200 কাগজ আঁটা ক্লিপ তৈরী হয়। এক সপ্তাহে কাজের ঘণ্টা ছিল নিম্নলিখিত রূপ :

সোমবার—6 ঘণ্টা ; মঙ্গলবার—5 ঘণ্টা ; বুধবার—5 ঘণ্টা; বৃহস্পতিবার—4 ঘণ্টা ; শুক্রবার—6 ঘণ্টা ; শনিবার—3 ঘণ্টা ;

হাজার করা 15 টাকা দরে ঐ সপ্তাহের দৈনিক গড় উৎপাদনের মূল্য আসন্ন পয়সা পর্যন্ত হিসাব করে বাহির কর।

(*C. U.'52.* উত্তর—87 টা. (6 দিনে সপ্তাহ ধরলে) বা 74টা. 56 প. (7 দিনে সপ্তাহ ধরলে)]

[A machine turns out 1200 paper clips per hour. During a certain week the operating hours were as follows :

Monday—6 hours ; Tuesday—5 hours, Wedenesday—5 hours ; Thursday—4 hours ; Friday—6 hours ; Saturday—3 hours.]

[Find the value of the week's average daily output at Rs. 15 per thousand clips. Answer to the nearest paisa.]

10. এক পরীক্ষায় 352 জন পরীক্ষার্থী গড়ে 71 নম্বর করে পেল। তাদের মধ্যে সবচেয়ে ভাল 100 জন গড়ে 116 নম্বর করে পেল আর সবচেয়ে খারাপ 100 জন গড়ে 47 নম্বর করে পেল। বাকী পরীক্ষার্থীরা গড়ে কত করে নম্বর পেয়েছিল? (*R. S. A.* উত্তর—$57\frac{7}{38}$)

[An average mark of 71 was gained by the 352 candidates in a certain examination. The best 100 of them had an average of 116 marks and worst 100 an average of 47. What was the average mark of the rest of the candidates ?]

11. 8 তারিখ থেকে 15 তারিখ পর্যন্ত উভয় তারিখ সমেত সময়ে গড় তাপমাত্রা ছিল 46·5° এবং 9 তারিখ থেকে 16 তারিখ পর্যন্ত ছিল 52·7°। 8 তারিখে তাপমাত্র ছিল 41·5°। 16 তারিখে তাপমাত্রা কত ছিল?

(উত্তর—91·1°)

[The mean temperature from the 8th. to 15th. both days inclusive, way 46·5°, and from the 9th. to 16th, it was 52·7°; the temperature on the 8th was 41·5°. What was it on the 16th ?]

12. এক পাঠবর্ষের শেষে 17 জন বালকের একটি শ্রেণীর গড় বয়স ছিল 14 বৎসর 3 মাস। এদের মধ্যে 15 বৎসর 2 মাস গড় বয়সের 5 জন বালক চলে গেল এবং 2 মাস পরে আবার যখন পাঠবর্ষ স্বরু হল তখন 13 বৎসর 11 মাস গড় বয়সের 6 জন নূতন বালক শ্রেণীতে যোগদান করল। আসন্ন মাস পর্যন্ত হিসাব করে বল এখন শ্রেণীর গড় বয়স কত হল?

(*R. S. A.* উত্তর—14 বৎসর)

[The average age of a class of 17 boys at the end of a term was 14 years 3 months. Of these 5 boys left of the average age

of 15 years 2 months and, at the beginning of next term 2 months later, 6 new boys of average age 13 years 11 months came into the class. What was then, to the nearest month, the average age of the class ?]

13. মাসের 10 তারিখ থেকে 18 তারিখ পর্যন্ত উভয় তারিখ সমেত সময়ে এক ব্যবসায়ীর দৈনিক গড় লাভ ছিল 50 টা এবং 11 তারিখ থেকে 19 তারিখ পর্যন্ত ছিল 55 টা.। 19 তারিখে তার লাভ হয়েছিল 40 টা.। 10 তারিখে তার কত লাভ হয়েছিল ? (উত্তর—5 টা. লোকসান)

[The average daily profit of a businessman for the period from 10th to 18th of a month, both days inclusive, was Rs. 50. and from 11th to 19th it was Rs. 55. The profit on the 19th was Rs. 40. What was the profit on the 10th. ?]

14. সাতটি ফলের (result) প্রথম ছয়টির গড় 10 ; সাতটি ফলের যা গড় সপ্তম ফল তার থেকে 6 বেশী। সাতটি ফলের সমষ্টি কত ? (উত্তর—77)

[The average of the six first results out of seven is 10. The seventh is six more than the average of the seven. What is the total of the seven results.]

15. 8টি ফলের (result) গড় 25 ; প্রথম ও দ্বিতীয়ের গড় 20 এবং পরবর্তী তিনটির গড় $26\frac{2}{3}$; সপ্তম ফল ষষ্ঠের থেকে 15 কম এবং ষষ্ঠ ফল অষ্টম ফলের থেকে 10 বেশী। ষষ্ঠ ফল নির্ণয় কর। (উত্তর—35)

[The average of 8 results is 25 ; that of the first and second is 20 and of the next three it is $26\frac{2}{3}$; the seventh one is less than the sixth by 15 and the sixth result is greater than the eighth by 10. Find the sixth result.]

16. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে মোটর চালিয়ে 30 মাইল পথ অতিক্রম করল। পরবর্তী 90 মাইল ঘণ্টা প্রতি গড়ে কত মাইল বেগে চালালে গোটা দূরত্বের জন্য তার গড় বেগ হবে প্রতি ঘণ্টায় 30 মাইল ?

(*H. S. 1962* উত্তর—$32\frac{1}{7}$ m.p.h.)

[A man drove his motor car for 30 miles at an average speed of 25 miles per hour. At what average speed per hour must he drive to cover the next 90 miles of his journey, if his average speed for the whole distance is to be 30 miles per hour ?]

*17. এক ব্যক্তি তার যাত্রাপথের অর্ধেক ঘণ্টায় 4 কিলোমিটার বেগে এবং বাকী অর্ধেক ঘণ্টায় 6 কিলোমিটার বেগে অতিক্রম করল। গোটা পথের জন্য তার গতির গড় বেগ নির্ণয় কর। (উত্তর—$4\frac{4}{5}$ km. p.h.)

[A man covers half of his journey at a speed of 4 kilometres per hour and the remaining half at a speed of 6 kilometres per hour. Find his average speed for the entire journey.]

দ্বাদশ পরিচ্ছেদ

গড়-পরিশোধ্য দিবস : পরিশোধ সমীকরণ

(Average Due Date : Equation of Payments)

1. মনে কর, একজন ব্যবসায়ী A আর একজন ব্যবসায়ী B-কে **বিভিন্ন দিনে** বিভিন্ন পরিমাণ টাকা দেবে বলে চুক্তিবদ্ধ আছে। এখন হিসাব করে এমন একটি দিন ধার্য করা যায় যেদিন সব টাকাটা একসঙ্গে দিয়ে দিলে দাতা বা গ্রহীতা কারুরই সুদ বাবত লাভ বা লোকসান কিছুই হবে না। ঐ দিনটিকে **গড় পরিশোধ দিবস** (Average Due Date) বলে, আর যে প্রণালীতে এই গড়-পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় করা হয় তাকে **পরিশোধ সমীকরণ** (Equation of Payments) বলে।

ব্যাপারটি এইরূপ। মনে করে A 4 মাস পরে B-কে 500 টাকা দেবে এবং মনে কর সুদে খাটালে ঐ টাকা থেকে বৎসরে শতকরা 3 টাকা করে সুদ পাওয়া যায়। তাহ'লে ধরে নেওয়া যেতে পারে 4 মাস পরে টাকাটা ফেরৎ দেওয়ার সময় ঐ টাকাটা থেকে A-র বার্ষিক 3% হারে 500 টাকার 4 মাসের সুদের সমান টাকা আয় হবে। আবার, ধর A যদি 2 মাস পরে টাকাটা পরিশোধ করে দেয়, তাহলে A-র 2 মাসের সুদের পরিমাণ টাকা লোকসান হচ্ছে এবং B-র 2 মাসের সুদের পরিমাণ টাকা লাভ হচ্ছে। অপরপক্ষে, A যদি 7 মাস পরে টাকাটা দেয় তাহ'লে এক দিকে তার যেমন কিছু লাভ হবে, অন্যদিকে B, 3 মাসের সুদ লোকসান দেবে।

এর থেকে পরিষ্কার বোঝা যাচ্ছে গড়-পরিশোধ্য দিবস পড়বে প্রথম কিস্তির তারিখ ও শেষে কিস্তির তারিখের মাঝামাঝি কোন এক দিনে। যদি সব কিস্তির টাকা এই দিন মিটিয়ে দেওয়া হয় তাহলে স্পষ্টতঃ কতকগুলি কিস্তির জন্য সুদ বাবত লোকসান দিতে হবে, আবার কতকগুলি কিস্তির জন্য লাভ

থাকবে। কিন্তু উদ্দিষ্ট তারিখটি এমন হবে যাতে সেইদিন পর্যন্ত হিসাব করলে সুদ বাবত লাভ ও লোকসান সমান হয়।

মনে করি P_1, P_2, P_3 ····কিস্তির টাকা একটি নির্দিষ্ট তারিখ থেকে [এই নির্দিষ্ট তারিখকে **আরম্ভ দিবস** (Zero Date) বলে] যথাক্রমে d_1, d_2, d_3,···দিন পরে দেয় এবং গড়-পরিশোধ্য দিবস এই আরম্ভ দিবস হইতে x দিন পরে যে দিন সেই দিন। যেহেতু মোট দেয় টাকা $=P_1+P_2+P_3+\cdots$ অতএব $(P_1+P_2+P_3+\cdots)$ টাকার x দিনের সুদ $=P_1$ টাকার d_1 দিনের সুদ $+P_2$ টাকার d_2 দিনের সুদ $+P_3$ টাকার d_3 দিনের সুদ $+\cdots$

বা, $(P_1+P_2+P_3+\cdots)xy=P_1d_1y+P_2d_2y+P_3d_3y+\ldots$

[যেখানে $y=1$ টাকার 1 দিনের সুদ]

$$\therefore \quad x=\frac{P_1d_1+P_2d_2+P_3d_3+.}{P_1+P_2+P_3+\ldots}$$

এখন x-এর এই মান থেকে গড় পরিশোধ্য দিবস পাওয়া যাবে।

2. গড-পরিশোধ্য দিবস স্থির করবার জন্য নিম্নলিখিত নিয়মটি অনুসরণ করা যেতে পারে :—

(1) প্রথমে আরম্ভ দিবস ঠিক কর।

(2) তারপর আরম্ভ দিবস থেকে প্রতিটি পরিশোধ্য দিবসের দিনগত অন্তর কত নির্ণয় কর।

(3) প্রতিটি কিস্তির টাকার অংককে সেই কিস্তির অনুরূপ দিনগত অন্তর দিয়া গুণ কর।

(4) এই গুণফলগুলি যোগ ক'রে যোগফলকে বিভিন্ন কিস্তির যোগফল দিয়ে ভাগ কর।

(5) গড়-পরিশোধ্য দিবস আরম্ভ দিবসের কতদিন পরে হবে ভাগফল তা সূচিত করিবে।

টীকা 1. x-এর মান থেকে বোঝা যাচ্ছে গড়-পরিশোধ্য দিবস সুদের হার y-এর উপর নির্ভর করে না।

টীকা 2. যদিও যে কোন 'দিনকে আরম্ভ দিবস' ধরা যায়, তথাপি যে দিনে প্রথম কিস্তির টাকা দেয় হয় সেই দিনকে অথবা যে মাসে প্রথম কিস্তির টাকা দেয় হয় সেই মাসের প্রথম তারিখকে 'আরম্ভ দিবস ধরে নেওয়া সুবিধাজনক।

টীকা 3. আরম্ভ দিবস ও গড়-পরিশোধ্য দিবসের মধ্যবর্তী কালকে **সমীকৃত কাল** (Equated Period বা Equated Time) বলে।

যদিও বিভিন্ন আরম্ভ দিবসের জন্য বিভিন্ন সমীকৃত কাল পাওয়া যাবে, কিন্তু সকল আরম্ভ দিবসের জন্য একটিই মাত্র গড়-পরিশোধ্য দিবস থাকবে।

টীকা 4. সমীকৃত কালের জন্য বিভিন্ন কিস্তির মোট টাকার বর্তমান মূল্যের সহিত বিভিন্ন বিলের নিজ নিজ কালের জন্য বর্তমান মূল্যের সমষ্টি সমীকৃত করেও x-এর মান নির্ণয় করা যায়।

টীকা 5. গড়-পরিশোধ্য দিবসে যে টাকা দিতে হবে তার পরিমাণ হল সবগুলি কিস্তির টাকার যোগফল।

3. বাকী বকেয়া শোধ (Settlement of Balance)

দুই পক্ষের হিসাবের বাকী-বকেয়া শোধের ব্যাপারে গড়-পরিশোধ্য দিবস নির্ণয়ের প্রণালী প্রয়োগ করা যেতে পারে। নীচের 3নং উদাহরণটি লক্ষ্য কর।

প্রশ্নমালা

1. নিম্নলিখিত দেয় টাকাগুলির গড়-পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় কর :—

1লা জানুয়ারী তারিখে দেয় 500 টাকা, 18 জানুয়ারী তারিখে দেয় 1500 টাকা, 11ই মার্চ তারিখে দেয় 700 টাকা, 3রা মে তারিখে দেয় 1100 টাকা এবং 30শে জুন তারিখে দেয় 1800 টাকা। *(C. U. 1931)*

[Find the average due date for the following payments :— Rs. 500 payable on 1st January ; Rs. 1500 payable on 18th January ; Rs. 700 payable on 11th March ; Rs. 1100 payable on 3rd May and Rs. 1800 payable on 30th June.]

মনে কর, 1লা জানুয়ারী আরম্ভ দিবস। তাহলে ক্রমানুযায়ী পর্ব হবে 0, 17, 69, 122 ও 180 দিন (ফেব্রুয়ারী মাস 28 দিন ধরে)।

$$\therefore \quad x = \frac{0 \times 500 + 17 \times 1500 + 69 \times 700 + 122 \times 1100 + 180 \times 1800}{500 + 1500 + 700 + 1100 + 1800}$$

$= 95$ দিন.

∴ গড-পরিশোধ্য দিবস হবে আরম্ভ দিবস থেকে 95 দিন পরে, অর্থাৎ 6ই এপ্রিল।

2. নিম্নলিখিত টাকাগুলি কোন্ দিনে এক সঙ্গে মিটিয়ে দিলে দেনা-পাওনা একেবারে শোধবোধ হয়ে যাবে তা হিসাব করে দেখাও। (গ্রেসের সময় হিসাবে ধরবার দরকার নেই)।

5ই মার্চ	153 টাকা	2 মাস অন্তে দেয়
29শে মার্চ	276 „	2 „ „ „
16ই এপ্রিল	152 „	2 „ „ „
25শে মে	209 „	1 „ „ „

[Calculate the date on which the total of the following amounts should be paid so as make a complete settlement. (Neglect days of Grace)

March 5	...	Rs. 153,	Credit – 2 months
March 29	...	Rs. 276,	„ 2 „
April 16	...	Rs. 152,	„ 2 „
May 25	...	Rs. 209,	„ 1 month]

স্পষ্টতঃ এখানে গড়-পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় করতে বলা হয়েছে। টাকা দেওয়ার মেয়াদী তারিখগুলি যথাক্রমে 5ই মে, 29শে মে, 16ই জুন ও 25শে জুন। 5ই মে-কে আরম্ভ দিবস ধরলে আরম্ভ দিবস থেকে

(i) 5ই মে পর্যন্ত দিন সংখ্যা $= 0$

(ii) 29শে মে „ „ „ $= 24$

(iii) 16ই জুন „ „ „ $= 26 + 16 = 42$

(iv) 25শে জুন „ „ „ $= 26 + 25 = 51$

$$\therefore x = \frac{153 \times 0 + 276 \times 24 + 152 \times 42 + 209 \times 51}{153 + 276 + 152 + 209}$$

$= 29.9$ দিন (এরূপক্ষেত্রে দিনের ভগ্নাংশ বাদ দেওয়াই রীতি)।

সুতরাং শোধবোধের দিন হবে 5ই মে থেকে 29 দিন পরে অর্থাৎ 3রা জুন। এরূপক্ষেত্রে দিনের ভগ্নাংশ উত্তমর্ণ-এর অনুকূলে বাদ দেওয়াই রীতি।

3. এক ব্যক্তি 1947 সালের 1লা জানুয়ারী 200 টাকা দিয়ে একটি গ্রামোফোন কিনল। দাম দেওয়ার ব্যবস্থা এইরূপ :—নগদ 20 টাকা দিতে হবে এবং বাকী টাকা দিতে হবে 12টি মাসিক কিস্তিতে, তবে জানুয়ারীর কিস্তি কেনার সাথে সাথেই দিয়ে দিতে হবে। মার্চ মাসের কিস্তি (মার্চ মাসেই) দিয়ে দেবার পর সে এক সাথে বাকী টাকাটা মিটিয়ে দেবার ব্যবস্থা করল। টাকা দেবার জন্য কোন্ দিন ধার্য করলে আর্থিক দিক দিয়ে তা উভয় পক্ষেই গ্রহণীয় হবে ? *(G. C. 1947)*

[A person buys on January 1, 1947, a gramophone for Rs. 200 payable as follows : Rs. 20 in cash and the balance in 12 monthly instalments, the instalment for January being paid immediately. After the payment of the instalment for March (paid in March) he arranges for a lump sum payment of the balance. What should be the date of such payment which will be financially acceptabe to both the parties ?]

$$\text{মাসিক কিস্তির পরিমাণ} = \frac{200-20}{12} = 15 \text{ টাকা।}$$

যে তিনটি কিস্তির টাকা ইতিপূর্বে দেওয়া হয়ে গিয়েছে তাদের উপেক্ষা করে এবং 1লা এপ্রিলকে আরম্ভ দিবস ধরে বাকী কিস্তিগুলির সমীকৃত কাল

$$\frac{15\times0+15\times1+15\times2+15\times3+15\times4}{9\times15} + \frac{15\times5+15\times6+15\times7+15\times8}{9\times15}$$

$$= \frac{15\times(1+2+3+4+5+6+7+8)}{9\times15} = \frac{15\times36}{9\times15} = 4 \text{ মাস}$$

সুতরাং 1লা এপ্রিল থেকে চার মাস পরে 1লা আগষ্ট টাকা শোধ করে দিতে হবে।

4. এক ব্যবসায়ী 10 মাস পরে দেয় 1000 টাকা মূল্যের জিনিস কিনল। 2 মাস অন্তে সে 400 টাকা দিল। বাকী টাকা তার কবে দেওয়া উচিত?

[A merchant bought goods worth Rs. 1000 papable 10 months hence. He paid Rs. 400 at the end of 2 months. When should he pay the balance ?]

মনে কর বাকী টাকা ক্রয় দিবসের x মাস পরে দেওয়া উচিত।

তাহ'লে 1000 টাকার 10 মাসের সুদ

$=400$ টাকার 2 মাসের সুদ $+600$ টাকার x মাসের সুদ

বা, $1000\times10\times r=400\times2\times r+600\times x\times r$

(যখন $r=1$ টাকার 1 মাসের সুদ)

বা, $6x=100-8=92$ $\quad x=15\frac{1}{3}$ মাস

বিকল্প সমাধান :—

এখানে স্পষ্টত: (i) 2 মাস পরে দেয় 400 টাকা ও (ii) x মাস পরে দেয় 600 টাকা—এই দুইটি বিলের সমীকৃত কাল 10 মাস।

সুতরাং সূত্রানুসারে

$$10=\frac{2\times400+x\times600}{400+600}=\frac{8+6x}{10}$$

বা $6x+8=100$ বা $x=15\frac{1}{3}$ মাস।

5. এক ব্যাপারী নিম্নলিখিত মূল্যের জিনিষগুলি উল্লেখিত দিনগুলিতে কিনল : 15ই মার্চ 187 পা., 10ই এপ্রিল 94 পা., 1লা মে 108 পা. এবং 27শে মে 205 পা.। প্রতি ক্ষেত্রে মূল্য পরিশোধ করার তারিখ ক্রয় তারিখের 1 মাস পরে। সে 14ই মে তারিখে 250 পা. দিল। বাকী 344 পা. কোন্ তারিখে পরিশোধ করলে তার হিসাবের একটা ন্যায়সঙ্গত রক্ষা হবে ?

[A dealer bought goods to the following amounts on the stated dates, one month being allowed in each case for payment. £187 on March 15th, £94 on April 10th, £108 on May 1st and £205 on May 27th. He paid £250 on May 14th. On what date would the balance of £344 be an equitable settlement of his account ?]

বিলগুলি 15ই এপ্রিল, 10ই মে, 1লা জুন ও 27শে জুন দেয়। 1লা এপ্রিলকে আরম্ভ দিবস ধরলে বিলগুলির সমীকৃত কাল

$$=\frac{14\times187+39\times94+61\times108+87\times205}{187+94+108+205}=\frac{30707}{594}$$

মনে কর, উদ্দিষ্ট তারিখ 1 এপ্রিলের y দিন পরে। তাহ'লে 250 পা. এবং 344 পা.—এই দুইটি বিলের সমীকৃত কাল

$$=\frac{43\times250+y\times344}{594}=\frac{30707}{594} \text{ (প্রশ্নানুসারে)}$$

$\therefore \quad y=\frac{19957}{344}=58$ দিন (প্রায়)

$\therefore$ উদ্দিষ্ট তারিখ = 1লা এপ্রিল + 58 দিন = 29শে মে

6. (i) নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে সমীকৃত পরিশোধ দিবস নির্ণয় কর : 1940 সালের 1লা জানুয়ারী দেয় 58 টা, 1940 সালের 2রা মার্চ দেয় 24 টা. 25 প., 1940 সালের 11ই এপ্রিল দেয় 28 টা. 75 প., 1940 সালের 15ই মে দেয় 20 টাকা। (*P U. 1944.* উত্তর—24শে ফেব্রুয়ারী 1940)

[Calculate the equated date of payment in the following case ; Rs. 58 payable on 1st January 1940 ; Rs. 24-25 P. on 2nd March, 1940 ; Rs. 28-75 P. on 11th April, 1940 : Rs. 20 on 15th May, 1940.]

(ii) নিম্নলিখিত দেয় টাকাগুলির গড় পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় কর : 1956 সালের 10ই নভেম্বর দেয় 300 টাকা ; 1956 সালের 21শে নভেম্বর দেয় 700 টাকা, 1956 সালের 4ঠা ডিসেম্বর দেয় 1200 টাকা ; 1956 সালের 22শে ডিসেম্বর দেয় 650 টাকা ; 1957 সালের 6ই জানুয়ারী দেয় 2100 টাকা ; 1957 সালের 20শে জানুয়ারী দেয় 850 টাকা।

(*C. U. 1957.* উত্তর 22শে ডিসেম্বর, 1956)

[Find the average due date for the following payments ; Rs. 300 payable on 10th Nov. 1956 ; Rs. 700 payable on 21st Nov. 1956 ; Rs. 1200 payable on 4th December, 1956 ; Rs. 650 payable on 22nd December, 1956 ; Rs. 2100 payable on 6th January, 1957 and Rs. 850 payable on 20th January, 1957.]

7. 4টি বিলের গড় পরিশোধ্য দিবস 10ই জুন। তিনটি বিল ছিল নিম্নলিখিতভাবে দেয় : 29শে এপ্রিল 418 টাকা, 3রা জুন 551 টাকা, 8ই

জুলাই 1007 টাকা। চতুর্থ বিলটি ছিল 323 টাকার। কোন্ তারিখে উহা দেয় ছিল ? (উত্তর—20শে মে)

[Average due date of 4 bills was 10th June. Three of the bills were payable as follows ; Rs. 418 on 29th April, Rs. 551 on 3rd June, Rs. 1007 on 8th July. The 4th bill was was for Rs. 323 ; on what date was it due ?]

8. একটি ঋণ নিম্নলিখিতভাবে পরিশোধ্য ছিল। একমাস অন্তে 20% এবং তার পরে বাকী টাকা মোট বাকী টাকার 5% হিসাবে সমান মাসিক কিস্তিতে। দশম মাসিক কিস্তি দেওয়ার পর ঋণগ্রহীতা বাকী টাকা একবারে দিতে মনস্থ করল। এখন কতকাল এই টাকাটা দেওয়া স্থগিত রাখা যেতে পারে ? (*G. C.* উত্তর—শেষ টাকা দেওয়ার পরে $5\frac{1}{2}$ মাস)

[A loan is to be repaid as follows ; 20% at the end of a month and the balance in equal monthly instalments thereafter at 5% of the balance. After the tenth monthly instalment has been paid, the borrower desires to pay off the balance in a lump sum. For how long may be postpone this payment ?]

সংকেত—সবশুদ্ধ 20টি কিস্তি দিতে হবে। শেষ 10টি কিস্তির সমীকৃত কাল নির্ণয় কর :

9. এক মারোয়াড়ী ব্যবসায়ী তার সরবরাহকারীদের নিম্নলিখিত বিলগুলির পরিবর্তে একটিমাত্র বিল দিতে অনুরোধ করল :

1944 সালের 6ই জানুয়ারী দেয় 2585 টাকার বিল
1944 " 13ই ফেব্রুয়ারী " 3860 " "
1944 " 26শে ফেব্রুয়ারী " 5000 " "
1944 " 6ই মার্চ " 1650 " "

নূতন বিলের পরিশোধ্য দিবস কি হবে ?

(*P. U. 1945* উত্তর—14ই ফেব্রুয়ারী, 1944)

[An up-country merchant requests his suppliers to make out a single bill in lieu of the following :—

Bill for Rs. 2585 payable on 6th Jan. 1944
" " 3860 " 13th Feb. 1944
" " 5000 " 26th Feb. 1944
" " 1650 " 6th Mar. 1944

What would be the due date of the new bill.]

10. 4টি বিলের গড় পরিশোধ্য দিবস ছিল 10ই জুন। তিনটি বিল নিম্নলিখিতভাবে দেয় ছিল ; 29শে এপ্রিল 418 পা. 20শে মে 323 পা., 3রা জুন 551 পা.। চতুর্থ বিলটি ছিল 1007 পাউণ্ডের। কোন্ তারিখে উহা দেয় ছিল ? (*U. L. C. I.* উত্তর—8ই জুলাই)

[The mean due date of payment of 4 bills was 10th June. Three of the bills were payable as follows :

£418 on 29th April, £323 on 20th May ; £551 on the 3rd June. The fourth bill was for £1007 ; on what date was it due ?]

11. 500 টাকা, 1500 টাকা, 1100 টাকা ও 1800 টাকার চারটি বিল যথাক্রমে 1950 সালের 1লা জানুয়ারী, 18ই জানুয়ারী, 3রা মে এবং 30শে জুন দেয় ছিল। 700 টাকার একটা বিল কবে দেয় ছিল, যদি সর্বসমেত 5টি বিলের গড় পরিশোধ্য দিবস 1950 সালের 6ই এপ্রিল হয় ?

(উত্তর—11ই মার্চ)

[Four bills for Rs. 500, Rs. 1500, Rs. 1100 and Rs. 1800 are due for payment respectively on 1st January, 18th January, 3rd May and 30th June of the year 1950. When was a bill for Rs. 700 due if the average due date of all the 5 bills fell on 6th April 1950 ?]

12. একটি রেডিওর মূল্য 500 টাকা। এই মূল্য নগদে বা 110 টাকার 5টি সমান কিস্তিতে দেওয়া যেতে পারে। কিস্তিতে দিলে প্রথম কিস্তি কেনার একমাস পরে দিতে হবে। কত হারে সুদ দাবী করা হয়েছিল নির্ণয় কর।

[The price of a radio is Rs. 500 cash or it may be paid for by 5 equal monthly instalments of Rs. 110 each, the first instalment to be paid one month after purchase. Find the rate of interest charged.]

প্রথমে প্রতিটি 110 টাকা হিসাবে 5টি কিস্তির টাকার গড় পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় করে নিতে হবে। ক্রয় দিবসকে আরম্ভ দিবস ধরে মাসিক কিস্তি-গুলির সমীকৃত কাল হয় :—

$$x=\frac{110\times1+110\times2+110\times3+110\times4+110\times5}{110+110+110+110+110}$$

$$=\frac{1+2+3+4+5}{5}=\frac{15}{5}=3 \text{ মাস}$$

এর অর্থ হল যে ক্রেতাকে হয় 500 টাকা নগদ দিতে হবে অথবা 3 মাস পরে 550 টাকা দিতে হবে।

500 টাকার 3 মাসের সুদ $=50$

100 „ 12 „ „ $=50\times\frac{100}{500}\times\frac{12}{3}=40\%$ বার্ষিক

∴ কিস্তিবন্দী ব্যবস্থায় দাবীকৃত সুদ $=40\%$

13. একটি মেসিন নগদ 8500 টাকা দিয়ে কেনা যেতে পারে অথবা নগদ 1000 টাকা দিয়ে এবং প্রতিটি 2000 টাকার 4টি মাসিক কিস্তিতে কেনা যেতে পারে (প্রথম কিস্তির টাকা ক্রয় দিবসের এক মাস পরে দেয়)। কিস্তিবন্দী হারে দাবীকৃত সুদের হার নির্ণয় কর। (উত্তর—32%)

[A machine can be purchased by paying Rs. 8500 down or by paying Rs. 1000 down and 4 monthly instalments of Rs. 2000 each (the first instalment payable one month after the date of purchase). Find the rate of interest charged on the instalment plan.]

14. নিম্নলিখিত বিলগুলির জন্য গড়-পরিশোধ্য দিবস নির্ণয় কর।

[Find the average due date for a single payment of the following bills.]

Rs. 500	due	on	4. 1. 60
Rs. 4000	due	on	14. 4. 60
Rs. 2500	due	on	12. 5. 60
Rs. 3400	due	on	30. 6. 60
Rs. 2000	due	on	1. 7. 60

(*H. S. 1961. Ans.* 20th May. 1960)

15. এক ক্রেতা তার সরবরাহকারীকে নিম্নের বিলগুলির পরিবর্তে একখানা বিল তৈয়ার করিতে বলিল।

[A customer approaches his suppliers to make out a single bill instead of the following bills drawn upon him.]

Date of Drawing	Amount of Bill	Due on
16. 10. 60	Rs. 3460	15. 11. 60
14. 11. 60	Rs. 568	20. 12. 60
15. 12. 60	Rs. 3690	9. 1. 61
14. 1. 61	Rs. 10,600	20. 2. 61

বিলটি কত টাকার এবং কবে দেয় নির্ণয় কর।

[What would be the due date and amount of the new bill ?]